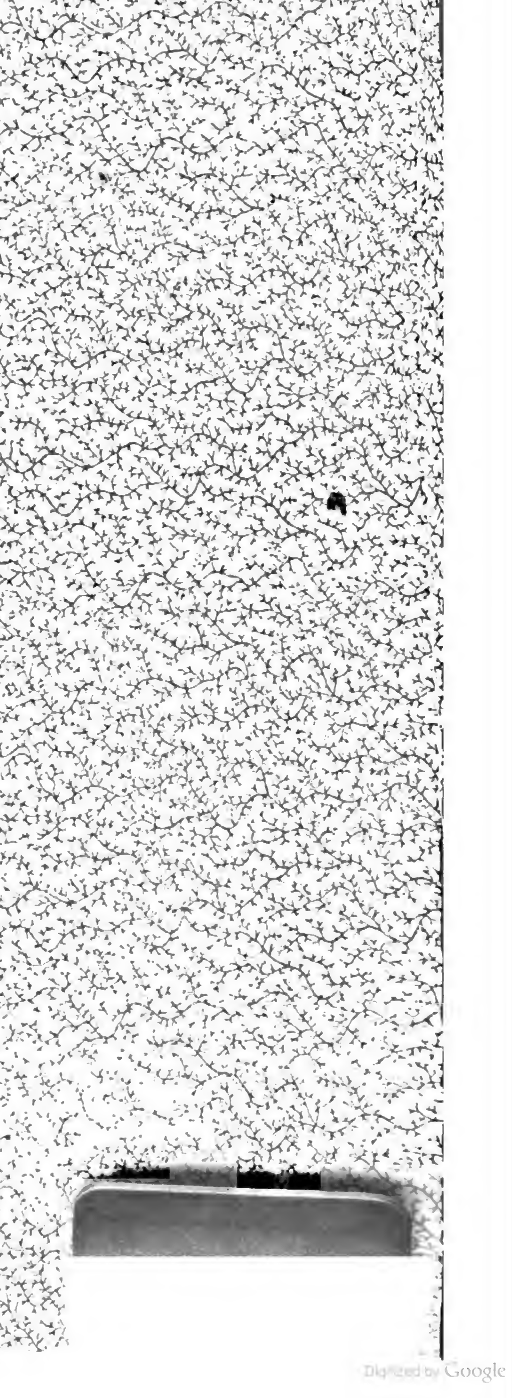
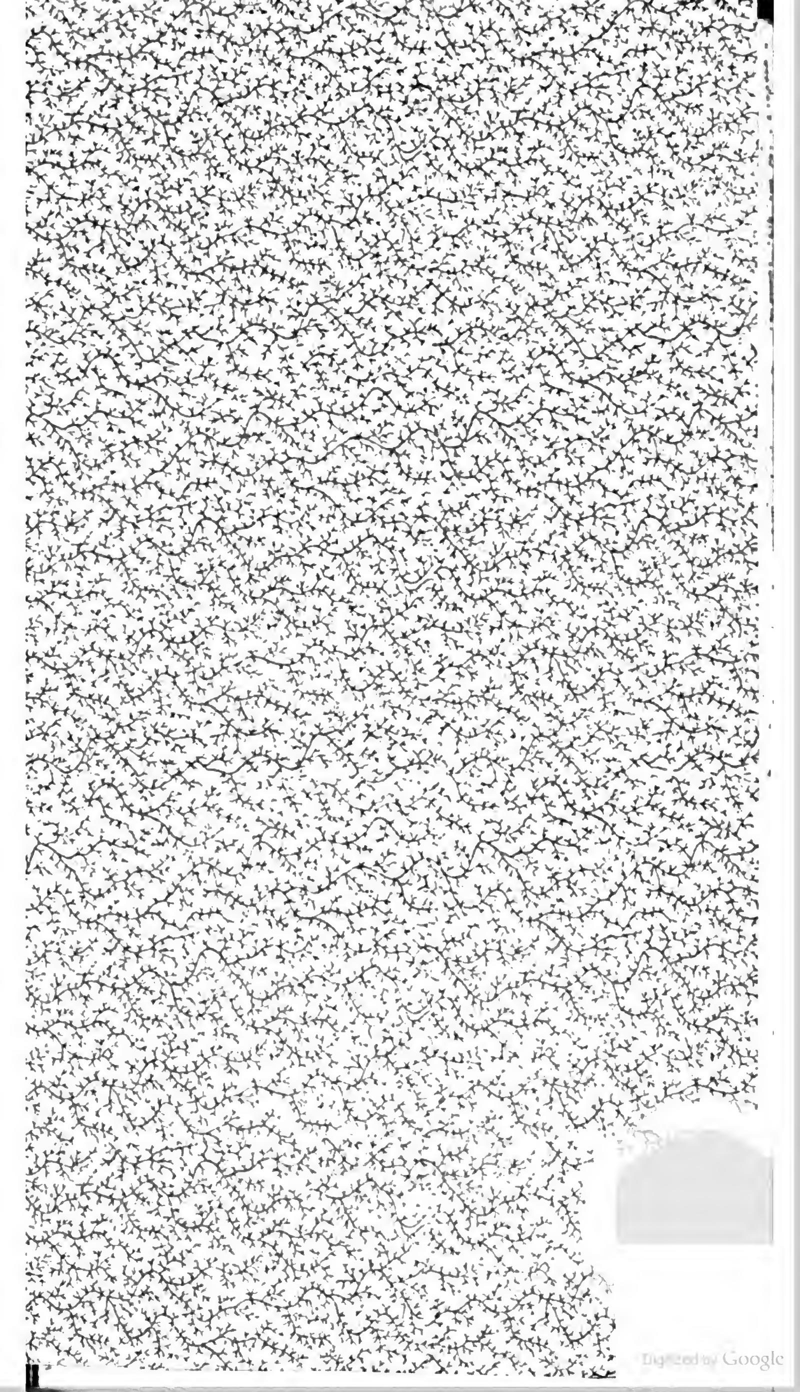
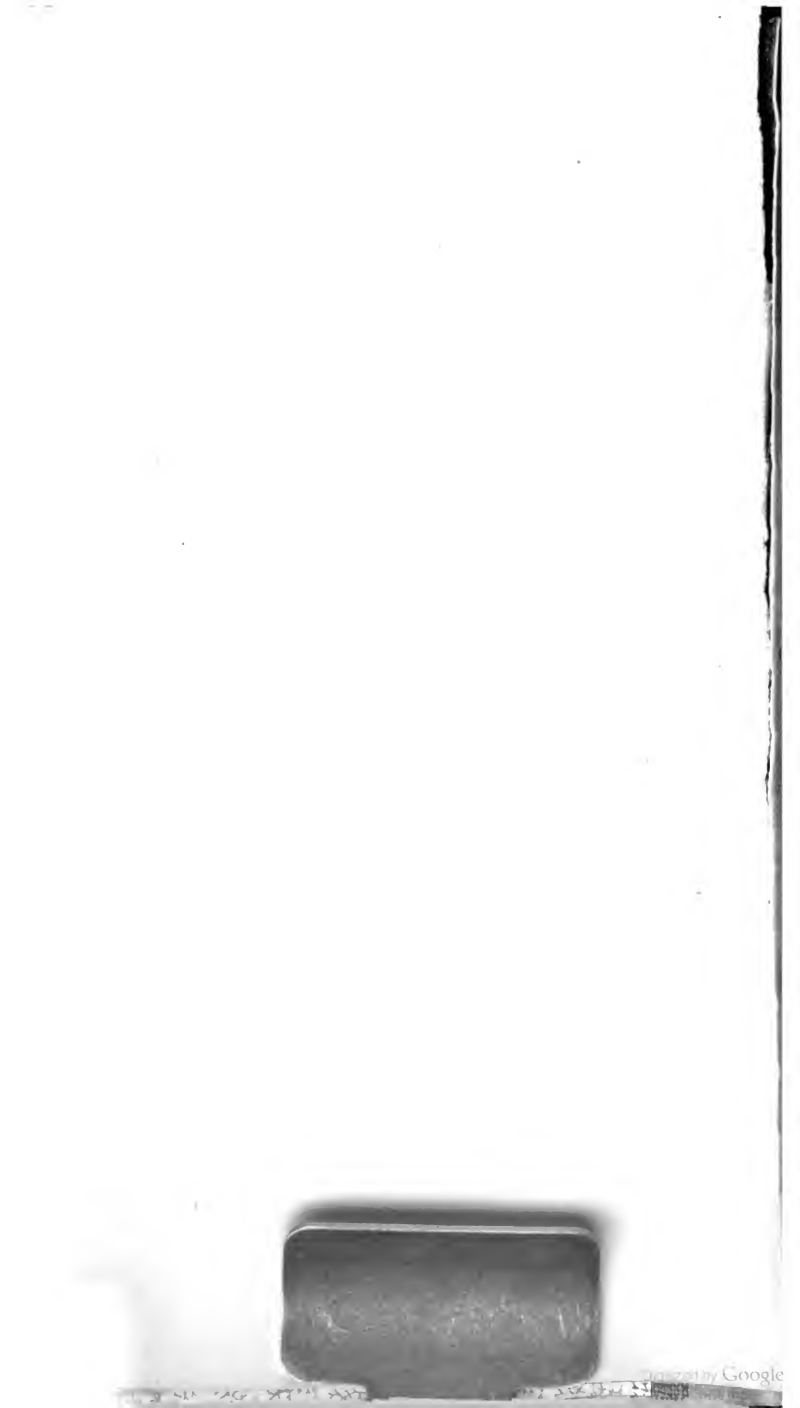

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 09073065 0







Neuer
Schauplatz der Künste und Handwerke.

Mit
Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben
von
einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.



Hundertundvierter Band.

Dr. Schmidt's Feuerzeugpraktikant, zweite Auflage.

Weimar, 1847.
Verlag, Druck und Lithographie von B. F. Voigt.

Der vollständige

Feuerzeugpraktikant

oder

umfassende Beschreibung aller bekannten Feuererzeugungsapparate und Zündwaaren, sowie auch der Gewinnung, Darstellung und Fabrikation der dazu erforderlichen Zündstoffe und anderer Requisiten,

nebst

kurzer Anleitung,

ungangbar gewordene Platinfeuerzeuge leicht selbst wieder in guten Stand zu setzen und darin zu erhalten; die Schwefelsäure auf Arsenik zu prüfen nnd davon zu reinigen; die Verunreinigung des Phosphors mit Arsenik an dem äußern Ansehen zu erkennen und ihn zu reinigen; und endlich den in der neuern Zeit in den Zündhölzchen-Fabriken an den Arbeitern beobachteten schlimmen Krankheitserscheinungen auf das Zweckmäßigste vorzubeugen.

Von

Dr. Chr. Heinr. Schmidt.

Zweite bedeutend vermehrte Auflage.

Nebst 75 erläuternden Figuren.

Weimar, 1847.

Verlag, Druck und Lithographie von B. Fr. Voigt.

Vorwort
zur zweiten Auflage.

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieses Buches (1840) ist die Fabrication der Feuerzeuge zu einem ausgebreiteten Industriezweige herangewachsen, und wir sehen uns deshalb veranlaßt, Alles, was in diesem Gebiete seit jener Zeit Neues entstanden und zu unserer Kenntniß gekommen ist, dem frühern Plane getreu, in dieser neuen und vermehrten Auflage zur Kenntniß unserer Leser zu bringen. Da die Schwefelsäure, besonders die nicht rauchende englische, welche sich zum Füllen der Döbereinerschen Feuerzeuge ganz vorzüglich eignet, indem sich bei ihrer Verdünnung mit Wasser kein Schwefelwasserstoffgas bildet, wie dieses, nach den Beobachtungen Dr. Böttger's, mit der rauchenden Nordhäuser Schwefelsäure der Fall ist, — gewöhnlich mit Arsenik verunreinigt zu sein pflegt; so haben wir nicht allein ein einfaches Verfahren, die Schwefelsäure auf Arsenik zu prüfen, sondern auch das beste bis jetzt bekannte Reinigungsmittel derselben von diesem starken

Einleitung.

Feuer und Licht sind offenbar ganz unentbehrliche Erfordernisse des menschlichen Lebens, und aus diesem Grund ist man schon seit den ältesten Zeiten darauf bedacht gewesen, Mittel zu ersinnen, um auf eine leichte Weise Feuer zu erzeugen, so oft man dessen bedarf. Zu den rohesten Versuchen dieser Art gehört offenbar das Verfahren der Wilden, die bekanntlich auf die Weise Feuer hervorbringen, daß sie zwei trockne Stückchen Holz sehr schnell an einander reiben, dieselben, wenn sie zu glimmen beginnen, mit trocknen Blättern oder Gras umgeben und dann durch Laufen oder Schwingen zum Brennen bringen. Der menschliche Geist ist indessen, wie sich auch erwarten ließ, bei diesem beschwerlichen und mühsamen Verfahren nicht stehen geblieben, und die Mittel, durch welche man gegenwärtig schnell und mit Bequemlichkeit Feuer zu erzeugen vermag, sind sehr mannichfaltig, wozu besonders die Fortschritte der Physik und Chemie in der neuesten Zeit viel beigetragen haben. Um den Leser in den Stand zu setzen, über den praktischen Werth der in dieser Beziehung gemachten Erfindungen urtheilen zu können und zugleich denjenigen,

welche die Feuerzeugfabrikation zu einem Erwerbs=zweige zu machen beabsichtigen, für ihren Zweck die nöthigen Mittheilungen zu liefern, wollen wir im ersten Theile dieser Schrift die Verfertigung der verschiedenen Feuerzeuge vom Einfachen zum Zusammengesetzten und vom Aeltern zum Neuern fortschreitend genau beschreiben, und im zweiten Theil uns über die Gewinnung, Darstellung und Fabrikation der wichtigsten zur Verfertigung der mancherlei Feuerzeuge erforderlichen Substanzen ausführlicher verbreiten.

Erster Theil.

Die Verfertigung der verschiedenen Feuerzeuge und die Bereitung einiger der dazu erforderlichen Zündstoffe.

---

§. 1. Das einfache Feuerzeug aus Stahl, Stein, Schwamm (Lunten, Zunder) und Schwefelhölzchen bestehend.

Den Namen Feuerzeug gibt man verschiedenen Instrumenten und Apparaten, die dazu dienen, um Feuer zu erzeugen. Das gewöhnlichste ist der sogenannte Feuerstahl, dem man verschiedenerlei, für das bequeme Festhalten geeignete Gestalten gibt. Man nimmt ihn in die eine Hand und in die andre den Feuerstein, dessen Kanten zugeschärft sind. Hierauf versetzt man den Stahl in der Richtung von oben nach unten in eine rasche Bewegung, so daß er die scharfe Kante des Feuersteins reibend berührt. Der Feuerstein ist härter als der Stahl, und da man ihn unbeweglich hält, so trennt er vom Stahle kleine Späne ab, welche durch die Reibung bis zur Weißglut erhitzt werden und in der Luft verbrennen. — Von der Wahrheit des Gesagten kann man sich leicht überzeugen, wenn man die Schläge in einem luft-

leeren oder mit einem das Brennen nicht unterstützenden Gase gefüllten Raume wiederholt, was mittelst einer Vorrichtung mit einer Feder, welche sich in allen physikalischen Kabineten befindet, leicht geschehen kann. Hier bemerkt man, daß die Funken ein dunkles Roth haben und daß die durch den Schlag abgelösten Stahltheilchen aus unverändertem Stahl bestehen, während der Schlag des Feuerzeugs in der freien Luft leuchtende Funken von einem großen Glanz hervorbringt.

Weil diese kleinen Stahlspäne, welche durch die Reibung abgetrennt werden, so heiß sind, daß sie in der Luft verbrennen, so vermögen sie auch ihre hohe Temperatur denjenigen Stellen mitzutheilen, auf welche sie fallen. Ein kleines Stückchen Feuerschwamm nimmt, wenn es auf den Feuerstein gelegt wird, die Funken auf, welche durch den Schlag des Stahls gegen den Feuerstein erzeugt werden, und fängt Feuer. Bringt man alsdann auf diese glühende Stelle das mit Schwefel versehene Ende eines Zündhölzchens, so wird letzteres in Brand gerathen. Dieses Verfahren ist ganz einfach, allgemein gebräuchlich und vielleicht unter allen Verfahrungsarten, Feuer zu erzeugen, am bequemsten, besonders, wenn der Feuerstein scharfkantig und der Schwamm von guter Qualität ist. Stellvertreter des Feuerschwammes sind Lunte und Zunder.

§. 2. Bereitung des gewöhnlichen Feuerschwammes oder Zündschwammes.

Der im Handel vorkommende Feuerschwamm wird von zwei verschiedenen, aber zu einer Gattung gehörigen Pilzen bereitet. Der eine dieser Pilze, **Boletus igniarius L.**, wächst vorzüglich an den den Stämmen der Zwetschen- und Weidenbäume. Im Herbst ist er am ausgebildetsten; obgleich er auch in

andern Jahreszeiten an den Baumstämmen sitzt, so scheint er doch nicht mehr lebensthätig, sondern vertrocknet zu seyn. Seine breite Fläche liegt an dem Stamm an, aus welchem er herauswächst. Oft wird sein Querdurchmesser 1 Fuß und seine Dicke $\frac{1}{3}$ Fuß, doch ist er in der Regel kleiner. Anfangs erscheint er gewöhnlich als ein der Länge nach und an seiner Schnittfläche befestigtes halbes Ei und ist äußerlich fein weißlich beduftet, innerlich aber dunkelzimmtfarbig. Bei weiterer Entfaltung gestaltet sich der Schwamm immer mehr wie ein Pferdehuf, ist oben etwas gewölbt, wird bräunlich, dann schwärzlich, zuweilen dunkelolivengrün und zuletzt schmutzig aschgrau.

Die innere oder die Marksubstanz ist zimmtbraun, anfangs ausnehmend zäh, aber später holzhart. Die untere Schwammschicht oder die Röhrenschicht ist fast flach oder ein wenig concav, anfänglich weißgrau beduftet, späterhin rostgelb, 1—5 Linien dick, indem sich eine Lage über die andere setzt. Ungemein dünn sind die Röhren, welche gegen den Rand hin sich immer mehr verkürzen, indem zuletzt der blaßzimmtbraune Rand auf der Oberfläche nur noch schwache Spuren ihres ehemaligen Vorhandenseyns in Form von undeutlichen Pünktchen zeigt. Uebrigens wird mit jedem Jahre der äußere Rand vergrößert.

Obgleich dieser Pilz den Namen Feuerschwamm führt, so ist er doch wegen seiner harten Marksubstanz sehr wenig zur Fabrikation von Feuerschwamm geeignet und wird nur in gänzlicher Ermangelung der folgenden Art benutzt. Seine Bearbeitung geschieht zwar auf dieselbe Weise, wie bei dem folgenden, doch ist sie weit mühsamer.

Was nun den eigentlichen Zunderschwamm, **Boletus fomentarius Lin.**, betrifft, so findet er sich hauptsächlich an Buchen und Birken, eben so an Eichen, Linden, Ulmen und Wallnußbäumen und

erscheint vorzüglich im Herbste bei anhaltend feuchtem oder Regenwetter. Er sitzt auf ähnliche Weise an den Baumstämmen, wie der vorhin beschriebene, wird oft $1\frac{1}{4}$ Fuß breit und an seiner Anheftungsfläche $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Fuß dick. Gewöhnlich ist er dreieckig. Seine Oberfläche ist haarlos, graulich, rußfarbig und im Alter schwärzlich. Die im Innern befindliche nutzbare Schwammsubstanz besteht, mikroscopisch betrachtet, aus einem eigenthümlich filzartig verschlungenen Gewebe feiner Fasern, das so zäh, wie weicher Kork und weiß oder bräunlichgelb erscheint. Auf der Unterfläche bilden die zarten senkrecht stehenden, unter sich aufs genaueste verwachsenen Röhrchen eine $\frac{1}{4}$—1 Zoll dicke mit der übrigen Pilzsubstanz verwachsene Schicht, welche äußerlich als zarte, wie durch feine Nadelstiche verursachte Löcher erscheint. Ihre anfängliche Farbe ist weißlich gelb, allein späterhin werden sie roßbraun und erzeugen alljährlich neue, leicht von einander abzusondernde Lagen *).

Man sammelt den Schwamm im August oder September. Der auf Buchen gewachsene soll linder und von angenehmerem Geruche seyn, als der auf Eichen gewachsene. An einigen Orten wird der Schwamm völlig kultivirt, indem man an feuchten Stellen Buchen pflanzt, dieselben niederbeugt, mit Rasen belegt und so beständig feucht erhält. Unter diesen Umständen wird die Erzeugung des Schwammes so sehr befördert, daß man jährlich mehrere Ernten vornehmen kann.

Im rohen Zustande kommt der Zunderschwamm weniger in den Handel.

Die Zubereitung desselben nimmt damit ihren Anfang, daß man die obere Rinde und die noch an-

---

*) Zenkers merkantilische Waarenkunde, Bd. 3, Heft 1.

hängenden holzigen Theile auf das sorgfältigste wegschneidet, weil beide wenig entzündlich sind. Um hierauf den trocknen Schwamm zu erweichen, schichtet man ihn in einem Fasse, legt einen Deckel darüber, auf diesen einen Stein und gießt nun Aschenlauge oder Pottaschenauflösung — (1 Pfd. Pottasche auf 25 Pfd. Schwamm) — auf. Nachdem der Schwamm zwei bis drei (des Winters im Keller auch vier) Wochen lang mit der Lauge in Berührung geblieben ist, nimmt man ihn heraus, läßt ihn abtröpfeln, klopft ihn auf einem Holzblocke mit einem hölzernen Schlägel, bis er zu einer flachen dünnen Scheibe ausgebreitet ist, trocknet ihn und gibt ihm endlich die völlige Weichheit durch anhaltendes Reiben zwischen den Händen. Sehr oft wird der Aschenlauge etwas Salpeter (1 Pfd. Salpeter auf 30—50 Pfd. Schwamm) zugesetzt, wodurch sich die Entzündlichkeit vergrößert. Einweichen des Schwammes in Bleiessig soll diesen Zweck ebenfalls erfüllen.

Um den Schwamm zum Feuerfangen geschickt zu machen, nimmt man auch auf 100 Pfd. Schwamm 5 Pfd. chlorsaures Kali, löst dieses in einer solchen Menge Wasser auf, als zur völligen Sättigung des Schwammes hinreicht, legt den Schwamm so lange in die Auflösung, bis er sie ganz in sich aufgenommen hat, läßt ihn dann trocknen und reibt ihn nachher weich. Der so zubereitete Schwamm fängt mit jedem Schlage durch den kleinsten Funken, der ihn berührt.

Der feinste und dünnste, sehr weiche und wollige Feuerschwamm wird erhalten, wenn man die besten Stücke des gewöhnlichen fast fertigen Schwammes mit dem Messer in drei Blätter spaltet und das mittlere Blatt für sich allein mit der größten Sorgfalt vollends bearbeitet. Diese Blätter werden zum Verkauf in länglich viereckige Stücke geschnitten.

Der schwarze Feuerschwamm wird gefärbt, wozu man sich eines Blauholz- oder Galläpfelabsudes und des Eisenvitrioles oder einer Brühe von Erlenrinde und Eisenfeilspähnen (mit heißem Wasser übergossen und einige Wochen sich selbst überlassen) bedient. Man weicht ihn nicht in alkalischer Lauge, sondern sogleich in der mit Salpeter versetzten Farbenbrühe. Zuweilen wird der schwarze Schwamm mit Schießpulver eingerieben, um ihn besonders leicht feuerfangend zu machen. Unter dieser Zubereitung führt er den Namen Pulverschwamm.

Ulmerschwamm nennt man vorzugsweise die vorzüglichere schwarze Sorte, welche ursprünglich nur in Ulm sehr gut bereitet wurde, wo die Zundermacherei ein eigenes Gewerbe ist.

Auch weißer mit Chlorkalk gebleichter Schwamm kommt im Handel vor.

Der sogenannte Bogen- oder Papierfeuerschwamm wird auf folgende Weise fabrizirt: Die bei der Bereitung des Feuerschwamms abfallenden Stücke können durch Zerschneiden, Zerstampfen, Zermahlen in einem kleinen Holländer und durch Schöpfen mittelst gewöhnlicher Papierformen, endlich durch Auspressen zwischen wollnen Tüchern in eine Art dünner Pappe verwandelt werden, welche obigen Schwamm darstellt und zwar durch ihre Form und geringe Dicke sehr bequem, aber wegen ihrer größeren Dichtigkeit weniger leicht entzündlich ist, als gewöhnlicher Feuerschwamm. Starkes Tränken mit Salpeterlauge oder besser mit einer Auflösung von chlorsaurem Kali ist bei diesem Blätterschwamm unerläßlich *).

Man ersetzt auch den Schwamm durch wirkliches Papier, indem man nämlich ungeleimtes Papier

*) Prechtl's technolog. Encyclopädie, Bd. 5.

mit einer starken Auflösung von chlorsaurem Kali tränkt, es dann trocknet, zusammenlegt und so weich reibt. Zum Gebrauche reißt man ein Stückchen ab, legt das rauhe Faserige, wie den Schwamm, auf die Schärfe des Feuersteins und bekommt dann mit jedem Schlage Feuer.

In Deutschland wird in Thüringen, am Harz, in Baiern, Böhmen, am Schwarzwald u. s. w. viel roher Schwamm eingesammelt; ferner liefern Polen, Ungarn und Schweden nicht unbedeutende Quantitäten. Seine Zubereitung erfolgt gewöhnlich in der Nähe seiner Fundorte, aber außerdem auch zu Nürnberg, Frankfurt, Ulm, Augsburg, Straßburg 2c.

§. 3. Die Verfertigung der Lunten.

Der Seiler fertigt die Lunten von Werg, welches von Schäben gereinigt ist, aus zwei bis drei Fäden locker gesponnen. Dann wird die Lunte in einer Lauge von harter Holzasche, ungelöschtem Kalk und Kuhmist gebeizt und in freier Luft getrocknet. Gute Lunte darf nie von selbst verlöschen und muß eine lange, spitzige Kohle bilden. Ein Fuß Lunte brennt 1—1¼ Stunde.

Im westlichen Deutschland kommen jetzt häufig Lunten aus dem Bast eines in Ostindien wachsenden Baumes vor, welche sehr langsam brennen und deshalb bei den Tabacksrauchern zum Anzünden der Tabackspfeifen beliebt sind. Sie sind gewöhnlich eine Elle lang und man führt sie in einem kurzen plattirten Futterale bei sich, das oben einen in einem Kettchen hängenden Blechdeckel hat, der über das brennende Ende geschoben wird und dazu dient, die Lunte auszulöschen, wenn man sie nicht mehr braucht. Das andere Ende der Lunte ragt aus dem Futterale vor, und ein Stift, der am Kettchen hängt, hindert das Zurückschieben der Lunte.

§. 4. Darstellung des Zunders.

In den Hauswirthschaften bedient sich der weibliche Theil des Personals zur Feuererzeugung statt des Feuerschwammes des sogenannten Zunders, der auf die Weise dargestellt wird, daß man in eine Büchse linnene oder baumwollenen Lumpen thut, sie anzündet und, wenn sie halb verbrannt sind, das Feuer auf die Weise erstickt, daß man erstere mit einer hölzernen oder blechernen Scheibe zusammendrückt und die Büchse verschließt. Die Funken, welche man auf diese Art von Kohle fallen läßt, indem man an einem Feuersteine mit einer alten Feile oder irgend einem andern Stahlstück Funken abschlägt, entzünden den Zunder aufs Neue. Die Linnen- oder Baumwollenfasern sind durch dazwischen gelagerte Luft getrennt, und die Funken pflanzen sich daselbst leicht fort. Hat man an diesem Zunder ein Schwefelhölzchen oder einen Schwefelfaden angezündet, so erstickt man die glimmenden Lumpen wieder und verschließt die Büchse, um sich ihrer, wenn man es bedarf, wieder bedienen zu können.

§. 5. Verfertigung der Schwefelhölzchen.

Zu den Zündhölzchen nimmt man in der Regel dürres Holz, welches gut brennt und vorzugsweise dasjenige der Kiefer oder der Zitterespe. Man schneidet zuerst das Holz in Stücke von der Länge, welche die Zündhölzchen bekommen sollen, und wählt dazu vorzüglich astloses Holz; man trocknet es hierauf im Backofen und schneidet es demnächst in der Richtung der Fasern mittelst eines Schneidemessers in kleine Täfelchen.

Dieses Schneidemesser hat etwa eine Länge von 6 Decimeter und ist an dem einen Ende an einem Schraubbolzen eingelenkt, der in die Bank einge-

schraubt ist, auf welcher man das Holz zu schneiden pflegt. Das andere Ende des Schneidemessers ist mit einem langen hölzernen Hefte versehen, an welchem das Messer geführt wird, wenn die zugeschnittenen Holzstücke in die obenerwähnten Täfelchen zerlegt werden sollen.

Die sämmtlich nach einer Richtung zerschnittenen Täfelchen werden endlich wiederum in die Quere durchschnitten, so daß kleine viereckige Holzstücke entstehen. Ein anderer Arbeiter faßt diese Hölzchen händeweis zusammen, um daraus Bündel zu machen, welche er mit Bindfaden oder mit Faden aus sogenannten Leinwebertroddeln, worunter der Rest der Kette zu verstehen ist, der auf dem Webestuhle zurückbleibt, wenn der Leinweber seine Arbeit vom Stuhl herabnimmt, zusammenbindet. Ist das Bündel vollendet, so nimmt es ein anderer Arbeiter, der die kleinen Hölzchen mit einem Instrumente dergestalt ordnet, daß keins über das andere hervorragt. Ein folgender Arbeiter taucht endlich diese Bündel, nachdem sie gut erwärmt worden, in geschmolzenen Schwefel. Man rechnet, daß derjenige Arbeiter, welcher die Holzstücken zerlegt oder spaltet, in der Stunde 4 bis 5000 Zündhölzchen liefern kann.

Man verfertigt auch sogenannte breite oder flache Zündhölzchen, zu welchen das Holz in Täfelchen zerlegt wird, deren Dicke im Verhältnisse zur Breite steht, welche die Zündspäne bekommen sollen. Mittelst eines horizontal geführten Schneidemessers werden diese Zündhölzchen eins nach dem andern von den Täfelchen abgeschnitten, dann in Bündel gebracht und, wie schon beschrieben, zusammengebunden. Für dergleichen Zündhölzchen darf jedoch das Holz nicht im Backofen getrocknet werden, sondern muß sogar noch etwas Feuchtigkeit besitzen.

Herr Pelletier wendet statt des beschriebenen Schneidemessers einen Hobel an, der zwar kein so einfaches Werkzeug, als ersteres ist, mit welchem man aber in der Stunde 60000 Zündhölzchen darstellen kann.

Der Hobel besitzt nämlich ein sehr scharfes und sehr schräg stehendes Eisen mit ganz gerader Schneide, welches, wenn es über die schmale Fläche eines auf der Kante stehenden Bretes hingeführt wird, einen zusammenhängenden Span von gehöriger Dicke abschneidet. Damit dieser Span nicht gekrümmt aus der Oeffnung des Hobels hervortritt, ist parallel mit dem Hobeleisen und in geringer Entfernung von demselben eine Platte angebracht, welche ihn gerade richtet, da er zwischen ihr und dem Eisen durchgehen muß. Ferner enthält der Hobel in seinem vordern Theile mehrere senkrechte kleine Messer, welche in einer Reihe stehen, bei der Bewegung des Werkzeuges dem Hobeleisen vorausgehen und mit ihren Spitzen eben so viele gerade und parallele Schnitte in das Holz machen, so daß der abgehobelte Span in lauter schmale Streifen zertheilt zum Vorschein kommt. Die Dicke des Bretes, welches man der Verarbeitung unterwirft, entspricht der Breite des Hobels; die Länge beträgt 2½—3 Zoll oder überhaupt so viel, als für die Länge der Hölzchen vorgeschrieben ist.

Die runden Zündhölzchen sind den platten in mancher Hinsicht vorzuziehen und werden ebenfalls durch einen Hobel erzeugt. Derselbe ist in den Figuren 1—5 abgebildet. Fig. 1 stellt ihn von der linken Seite dar; Fig. 2 ist die Ansicht der untern Fläche oder Sohle; Fig. 3 und 4 zeigen die Gestalt der vordern und hintern Endfläche. Der Hobelkasten a (von Weißbuchenholz) ist nur schmal; in demselben ist eine eiserne oder messingene Leiste e eingelassen und mittelst der Nieten dd befestigt. Ueber die Sohle

des Hobels ragt diese Leiste nur wenig vor; sie läuft der ganzen Länge nach hin mit den Seiten des Kastens a parallel. b ist das Hobeleisen, c der Keil, welcher dasselbe festhält. Die Gestalt des Eisens erkennt man aus der in der wirklichen Größe gemachten Abbildung Fig. 5, wo a den Stiel oder Schaft und b ein daran sitzendes konisches Röhrchen, mit scharfschneidigem Rande bei c, vorstellt. Die Achse des Röhrchens macht mit dem Stiel einen rechten Winkel, und da das Eisen in dem Hobel völlig steil oder senkrecht steht, so kommt folglich das Röhrchen in horizontale Lage. Dabei ragt es um seinen ganzen Durchmesser unter der Bodenfläche des Hobelkastens vor. f g (in Fig. 2) bezeichnet die Oeffnung des Hobels, in welcher das Eisen eingekeilt ist; das Röhrchen des letztern sieht man bei i. Wenn das Werkzeug so auf ein glattes Bret gesetzt wird, daß an der Kante des Holzes die Leiste e zu liegen kommt, so dient letztere zur Leitung, damit man den Hobel ohne Mühe parallel mit der erwähnten Kante führen kann. Dabei schneidet das Eisen einen cylindrischen Span, welcher den Durchmesser der Oeffnung c (Fig. 5) hat, bei b aus der hintern, etwas weitern Mündung des Röhrchens hervortritt und in einer Rinne der Hobelsohle (g h, Fig. 2, auch neben o in Fig. 4 sichtbar) bequem Raum findet. Jeder Hobelstoß erzeugt ein solches rundes Stäbchen von der Länge des Bretes, auf welchem man arbeitet.

Wenn man das erste Mal die metallne Leiste e am Rande des Bretes hinbewegt hat, so wird dieselbe fernerhin stets in die Furche, welche der zuletzt ausgeschnittene Span hinterläßt, eingesetzt. Hat man auf solche Weise die ganze Fläche des Holzes bearbeitet, so wird dieselbe mittelst eines gewöhnlichen Schlichthobels geebnet und dann das Verfahren von

Neuem angefangen. Die langen runden Stäbchen schneidet man in Stücke von 2½ Zoll.

§. 6. Das Flintenschloßfeuerzeug.

Obschon das Feuerschlagen aus freier Hand zu den allereinfachsten Verrichtungen gehört, so hat man doch darauf gedacht, es durch mechanische Mittel zu erleichtern. Ein solches ist das Flintenschloßfeuerzeug, welches, wie schon der Name gibt, aus einem Flintenschlosse besteht, welches an einer hölzernen, auf niedrigen Füßen stehenden Fassung befestigt ist. Man legt auf die Pfanne etwas Zunder, läßt den Pfannendeckel herab und drückt, wenn man Feuer haben will, den aufgezogenen Hahn los, welcher den Pfannendeckel aufschlägt, so daß die Funken auf den Zunder fallen, wie bei einem Gewehr auf das Zündkraut.

§. 7. Das rotirende Feuerzeug.

Es ist bekannt, wie man mittelst eines Bogens, dessen Sehne um einen Cylinder geschlungen ist, diesen Körper auf beiden an seinen Grundflächen befindlichen Unterstützungspunkten in rasche Drehung versetzen kann. Dieses Mittels bedienen sich gewöhnlich die Metallarbeiter, um Metalle und andere sehr harte Körper zu bohren. Das Feuerzeug, dessen wir hier gedenken und welches besonders in England gebräuchlich ist, beruht auf demselben Grundsatze.

Ein kleines stählernes Rad und ein kleiner Cylinder sind beide auf einer und derselben Achse befestigt. Der Cylinder ist auf seiner Oberfläche mit einer Hohlkehle versehen, um die Sehne des Bogens aufzunehmen und vertritt die Stelle der Bohrerrolle. Man gibt der Cylinderachse an ihren beiden Enden zwei Unterstützungspunkte, so daß sie sich auf densel-

ben frei drehen und zugleich das Rad in Umschwung setzen kann.

Will man nun Feuer erzeugen, so versetzt man das stählerne Rad durch den Bogen mit der einen Hand in rasche Drehung und hält mit der andern Hand an den Umfang dieses Rades dergestalt die scharfe Kante eines Flintensteines, daß die untere Fläche desselben mit dem Feuerschwamm in Verbindung steht. Der Stein erzeugt häufige Funken, durch welche der Schwamm entzündet wird.

§. 8.

Das pneumatische Feuerzeug, auch bekannt unter dem Namen der Molletschen Pumpe, besteht aus einem messingernen, zinnernen oder aus jedem andern Metalle, wohl auch aus einem aus dickem Glase gefertigten Cylinder, der an dem einen Ende **A**, Fig. 6, offen und an dem andern **B** verschlossen ist. In diesem Cylinder läßt man einen Kolben **C** spielen, welcher luftdicht schließt. Das Ende **I** des Kolbens hat eine kleine Vertiefung oder Zelle mit einem Häkchen, an welchem man ein wenig Feuerschwamm befestigt. Man treibt diesen Kolben rasch gegen das verschlossene Ende der Röhre und zieht ihn eben so rasch wieder zurück, worauf man den Feuerschwamm entzündet finden wird.

Diese Wirkung ist leicht zu erklären. Bekanntlich stimmt Ausdehnung der Luft die Temperatur der benachbarten Körper herab, während Kompression derselben sie erhöht. Wenn die Kompression stark ist, wird die Temperatur hinlänglich hoch gesteigert, um die Entzündung des Feuerschwammes zu bewirken; aber die Kompression muß rasch von statten gehen, weil sonst die erzeugte Wärme durchs Instrument selbst wieder entweicht.

Bei einiger Uebung gelingt es fast immer, durch die rasche Bewegung des Kolbens den Feuerschwamm zu entzünden. Dieser Erfolg hängt von nachstehenden Bedingungen ab:

1) Das Volumen der comprimirten Luft darf nicht zu klein seyn. Der geringste Durchmesser des Rohres ist 4 Linien, die kleinste Länge 6 Zoll. Gewöhnlich macht man dasselbe etwas größer.

2) Die Kompression muß plötzlich seyn, daher durch einen sehr raschen Stoß geschehen, damit nicht zu viel Luft neben dem Kolben entweicht und die entwickelte Wärme nicht abgeleitet werden kann.

3) Der Schwamm muß recht trocken und weich seyn und nicht zu viel Salpeter enthalten. Man wählt ein kleines Stückchen, welches so abgerissen ist, daß es einige feine Spitzen oder Ecken besitzt, welche am leichtesten Feuer fangen.

4) Das Rohr muß am Boden sehr genau verschlossen seyn. Der dichte Schluß des Kolbens muß zwar ebenfalls berücksichtigt werden, doch ist ein geringer Mangel in diesem Punkte gerade nicht von Nachtheil, wenn nur der Stoß rasch erfolgt.

5) Die kleine Zelle am untern Ende des Kolbens muß hinlängliche Geräumigkeit besitzen, um ein Stückchen Feuerschwamm ganz aufnehmen zu können, denn sonst würde man den Feuerschwamm auf dem Boden des Cylinders zerquetschen und die eben hervorgebrachte Wirkung sogleich wieder vernichten. Wenn man auf diese Weise die innere Luft preßt, so wächst ihre Elasticität rasch bis zu einem solchen Grade, daß sie sich einen Weg zwischen dem Kolben und der innern Wandung des Cylinders bahnt; es bleibt also nur wenig Luft zwischen dem Kolben und dem Boden, und wenn man nicht rasch den Feuerschwamm herausnähme, so würde er wieder erlöschen, weil ihm der zur Ernährung des Feuers nöthige Sauerstoff

abgeht. Geht man nicht mit hinlänglicher Geschicklichkeit zu Werke, so wird man an dem Feuerschwamm, wenn man ihn herausgenommen hat, einen schwarzen Fleck bemerken, woraus sich ergibt, daß er Feuer gefangen hat und nachher wieder ausgelöscht ist.

Der Kolben des Feuerzeuges ist 6 bis 8 Linien lang, wird aus Leder verfertigt und mit Oel versehen; die Kolbenstange macht man von Eisen und gibt ihr am herausragenden Ende einen flachen Knopf; das Rohr, wenn es aus Metall besteht, ist genau gebohrt und ausgeschliffen und am Boden dicht verlöthet.

Man hat die Form dieses Instrumentes auf mannichfache Weise verändert; die einfachste ist aber immer die eben beschriebene. Man kann auch am Boden **B** des Cylinders einen Hahn **D**, Fig. 7, anbringen, der vollkommen gut schließt und an seiner Oberfläche für den aufzunehmenden Feuerschwamm eine Zelle **i** besitzt. Der Kolben ist alsdann an seiner Basis nicht ausgehöhlt, und man braucht ihn auch nicht ganz aus seinem Stiefel zu nehmen, wenn von dem Feuerzeuge Gebrauch gemacht werden soll. Ist der Feuerschwamm durch die plötzliche Compression der Luft entzündet worden, so dreht man sogleich den Hahn **D**, damit die Zelle desselben sammt dem entzündeten Schwamme nach außen gelangt. Die Zwischenräume am Hahn und am Kolben, wie gering sie auch seyn mögen, sind übrigens ausreichend, um der Luft, wenn auch nur schwierig, Zutritt und Austritt zu gestatten, wenn man den Kolben in Bewegung setzen will.

§. 9. Das Chemische- oder das Chlor-Schwefelsäurefeuerzeug.

Die erste Idee zu diesem Feuerzeuge gab der Chemiker Berthollet durch seine Entdeckung der

Chlorverbindungen mit alkalischen Basen. Er fand nämlich, daß einige derselben, besonders aber das chlorsaure Kali, die Eigenthümlichkeit besitzen, sich, mit brennbaren Substanzen gemengt und mit starken Mineralsäuren in Berührung gebracht, z. B. mit concentrirter Schwefelsäure, flammend zu entzünden.

Diese Entdeckung wurde nun bald benutzt, um gewöhnliche Zündhölzchen an dem geschwefelten Ende in einen dick angemachten, aus chlorsaurem Kali, Schwefel und etwas Gummischleim bestehenden Brei zu tauchen, und, nachdem dieser durch Trocknen sich am Zündhölzchen festgesetzt hatte, mittelst Eintauchen in concentrirte Schwefelsäure die Entzündung der letzteren herbei zu führen.

Statt der Zündhölzchen kann man eine Art von sehr dünnem Wachsstock anwenden, nämlich vier- bis sechsfache Fäden von Baumwollengarn, welche in geschmolzenem Wachse getränkt und durch die Löcher eines Zieheisens gezogen sind. Diese Fäden, in Stücke von der gehörigen Länge zugeschnitten, werden mit einem Ende, nachdem man hier das Wachs abgekratzt hat, in die Zündmasse getaucht und dann getrocknet.

Diese Art Feuer zu erzeugen verbreitete sich unter mancherlei verbesserten Formen bald über ganz Europa, wobei man dann auch auf mancherlei Mängel und Unannehmlichkeiten dieser Feuerzeuge bald aufmerksam werden mußte. Tauchte man z. B. das Zündhölzchen zu tief in die Schwefelsäure, so daß davon außer dem mit chlorsauren Kali besetzten Ende auch der Schwefelüberzug befeuchtet wurde, so entzündete sich zwar ersteres, theilte aber die Entzündung dem Schwefel nicht mit und das Zündhölzchen verlöschte augenblicklich — ein Uebelstand, der sich im Finstern fast gar nicht vermeiden ließ.

Ein anderes Gebrechen bestand darin, daß man trotz aller Vorsicht beim Herausziehen des Zündhölzchens aus dem mit Schwefelsäure gefüllten Fläschchen sich selbst oder die nächsten Gegenstände mit dieser Alles zerfressenden Säure bespritzen und dadurch manigfachen Schaden am Eigenthum und sogar am eignen Körper nehmen mußte.

Ein dritter Mangel war die hygroskopische Eigenschaft der Schwefelsäure, die atmosphärische Feuchtigkeit anzuziehen, und die damit verbundene Folge, daß alsdann die eingetauchten Zündhölzer häufig versagen. Um indessen die Schwefelsäure möglichst vor dem Einflusse der Atmosphäre zu schützen, wird in Prechtls technol. Encyc. Bd. 5 folgende einfache Einrichtung empfohlen: —

In den konischen, genau ausgeschliffenen Hals des Fläschchens, Fig. 8, ist an einer Stelle, welche der gläserne Stöpsel nicht erreicht, ein kleines bleiernes Schälchen a luftdicht eingepaßt, welches in der Mitte 3 feine Oeffnungen enthält. Das Fläschchen ist mit Schwefelsäure etwa bis zur Hälfte gefüllt. Wird dasselbe geschüttelt, so gelangt ein wenig Säure an die untere Seite des Schälchens, welche durch die Haarröhrchenwirkung in den feinen Löchern aufgesogen wird und in die obere Höhlung tritt. Die Wärme der Hand, welche das Fläschchen hält, befördert den Erfolg, indem sie die Luft unter dem Schälchen ausdehnt. Wird hierauf der Glasstöpsel herausgezogen, so findet man genug Schwefelsäure in der Vertiefung von a, um ein Hölzchen daran zu entzünden. Der Säure-Vorrath bleibt also von der Berührung mit der Luft fast vollkommen ausgeschlossen.

Endlich trug auch der aus den ziemlich massiven, damals nicht anders als viereckig erzeugten Holzspänen sich beim Anbrennen in großer Menge ent-

wickelnde Schwefeldampf viel dazu bei, daß man diese Feuerzeuge bald wieder bei Seite legte, bis es endlich dem Stephan Romer, Edlen von Kis Eunitze in Wien gelang, die meisten der angeführten Uebelstände zu beseitigen. Er kam nämlich auf die Idee, Amianth oder Asbest mit Schwefelsäure blos anzufeuchten und ihn gleichsam zum Träger der Schwefelsäure zu machen, weil er von den Säuren nicht angegriffen wird, was bei Anwendung von Baumwolle oder Badeschwamm nothwendig der Fall seyn müßte. Seine mit dieser Zündmasse angefüllten Fläschchen fanden bald wiederum allgemeinen Beifall und gingen zu hohen Preisen ab.

Ungefähr gleichzeitig wurde zur Darstellung der Zündhölzchen ein Hobeleisen mit Röhrchen erfunden, womit man ganz dünne, feste, drahtförmig runde Hölzchen hobeln konnte, deren geringes Volumen des lästigen Schwefels ungleich weniger erforderte und die Zündhölzchen zugleich durch den fünffach kleineren Umfang als Waare gefälliger und transportabler machte.

Fig. 9 stellt ein solches Hobeleisen, oder eigentlich das untere Ende desselben nach drei Ansichten dar. **a** ist hier wieder der Schaft, welcher in dem Hobelkasten steht, **b** die hintere und **c** die vordere (schneidige) Oeffnung der Röhrchen. Den ganzen Hobel zeigt Fig. 10 im Aufrisse, Fig. 11 von unten, Fig. 12 vom hintern Ende gesehen. Der Kasten **a** besitzt eine Nase **b**, woran er mit der linken Hand gefaßt wird, während die Rechte hinter das Eisen **b'** greift. Mittelst der vier versenkten Schrauben (Fig. 11) ist auf der Sohle eine eiserne Leiste **e** befestigt, deren untere Fläche schräg ist, so daß die Kante **y z** mehr über die Sohle vorspringt, als **w x**. Man sieht dies in Fig. 12, aus welcher sich zugleich ergibt, daß die Leiste **e** beim Gebrauch an den Rand

des zu behobelnden Bretes m n gelegt wird und also einerlei Bestimmung mit e des vorigen Hobels (Fig. 1 bis 4) hat. Das Eisen ragt bei i (Fig. 11) durch das Loch f g der Sohle um den ganzen Durchmesser der schneidigen Röhrchen hervor; damit man es mit Leichtigkeit in jeder Richtung stellen kann, hat es der Breite nach in der Oeffnung, worin es von dem Keile fest gehalten wird, etwas Spielraum, d. h. g übertrifft ein Wenig die Breite des Hobeleisens, wie dies in der Zeichnung deutlich zu bemerken ist. Die fünf kleinen Kreise bei m (Fig. 12) bezeichnen die fünf aus dem Brete losgeschnittenen Hölzchen. In der letzten der dadurch gebildeten Furchen muß die Kante der Anschlagsleiste e laufen, wenn man das Hobeln gegen n hin fortsetzt. Dadurch entstehen fünf neue Furchen dicht an den ersteren; der Hobel wird dann zum dritten Stoße so aufgesetzt, daß die Kante von e (y z Fig. 11) in der zehnten Furche steht ꝛc. Man wird hieraus ersehen, daß die untere Fläche von e aus keinem andern Grunde schräg ist, als um das erwähnte Einsetzen in die ausgehobelten Furchen zu gestatten.

Endlich gelang es auch Hr. v. Romer die Chlorkalien so wohlfeil darzustellen, daß er das Pfd. chlorsaures Kali, welches früher 192 Fl. C. M. gekostet hatte, um 4 Fl. C. M. liefern konnte, wodurch das Tausend Zündhölzer, welches früher 10 Fl. C. M. gekostet hatte, bis 4 und 5 Xr. C. M. herabging, und somit — man darf es ohne Uebertreibung sagen — Millionen im In = und Auslande den Nutzen einer so schnellen und bequemen Feuer- und Lichterzeugung genießen konnten.

Diese Zündhölzchen, welche sonach in Hrn. von Romer ihren Wiedererzeuger, Verbesserer und Verbreiter fanden, werden noch immer in Wien am besten dargestellt und deshalb von dorther bezogen, so

daß sie fast nur unter dem Namen Wiener Zündhölzchen bekannt sind.

Spätere, von Hrn. v. Romer ganz ohne Schwefel aus wohlriechenden Hölzern erzeugte, gleichfalls ganz verläßliche Zündspäne begegnen jeder Klage über lästigen Schwefeldampf.

Die Fabrikation dieser Zündhölzchen ist nun folgende: Man mengt 1 Theil Schwefel und 3 Theile chlorsaures Kali *) mit etwas Gummi als Bindemittel unter einander. Sowohl der Schwefel, als das chlorsaure Kali werden vorher jedes besonders auf einem Reibsteine gerieben, was unerläßlich nothwendig ist, um die Gefahr einer Explosion zu vermeiden, die leicht entstehen könnte, wenn man beide Substanzen unter einander reiben wollte. Zuvor wäscht man indessen die Schwefelblumen, um den kleinen Antheil schwefeliger Säure zu entfernen, den sie zu enthalten pflegen, und trocknet sie demnächst gut.

Man mischt alsdann die beiden Pulver auf einem Bogen Papier mit einem Kartenblatt unter einander und vermeidet dabei sorgfältig alles Reiben und Stoßen. Der Mischung setzt man etwas Traganthschleim zu, um ihr Consistenz zu geben, jedoch muß dieser Zusatz so gering wie möglich seyn. Eine allzustarke Versetzung mit Gummi oder sonstigen schleimigen Materien verträgt diese Mischung nicht, indem sie unter solchen Umständen bei schwachem Stoß oder geringer Reibung abzufallen pflegt. Man setzt ihr auch etwas Lycopodium zu und Zinnober, um

*) Ein halbes Pfund chlorsaures Kali (von der vollkommensten Reinheit) liefert mit 21 Lth. Schwefelblumen, 3 Lth. Colophonium oder Benzoe, 3 Lth. arabischem Gummi, 2 Lth. Traganth und 3 Lth. Zinnober eine zweckmäßige Mischung, welche auf beiläufig 100,000 Zündhölzchen ausreichend ist.

sie roth, oder Indigo, um sie blau zu färben. Diese Färbung geschah hauptsächlich früher für den Zweck, um zu bezeichnen, wie tief das Zündhölzchen in die concentrirte Schwefelsäure eingetaucht werden könne.

Die Zündhölzchen sind in der Regel schwach und zuvor im Backofen getrocknet, auch an dem einen Ende stärker mit Schwefel versorgt, als die ordinären Schwefelhölzchen. Dieses mit Schwefel versehene Ende wird nun in die Mischung getaucht, deren Zubereitung wir oben beschrieben haben, worauf man für den Zweck des Trocknens die Hölzchen mit dem andern freien Ende in eine mit Sand gefüllte Schüssel steckt und sie der Ofen- oder Sonnenwärme exponirt.

Die Ursache des augenblicklichen Entflammens dieser Zündhölzchen ist leicht zu begreifen. Die Schwefelsäure, in welche man sie taucht, zersetzt plötzlich und mit Wärmererzeugung das chlorsaure Kali und sogar die Chlorsäure; der Sauerstoff dieser letzteren geht unmittelbar auf das Lycopodium und den Schwefel über und erzeugt hier eine lebhafte Verbrennung, die sich sodann auch dem Körper des Zündhölzchens mittheilt.

In diese Kategorie von Feuerzeugen gehören auch die von Jones in London unter dem Namen

§. 10. Prometheans

gelieferten tragbaren Feuerzeuge, deren Wirkung ebenfalls auf der Zersetzung des chlorsauren Kalis durch Schwefelsäure beruht, bei welchen aber das Fläschchen zur Aufbewahrung der Säure erspart wird. An die Stelle der Zündhölzchen treten enge von Papier zusammengerollte, ungefähr 2½ Zoll lange Tüten (Fig. 13), welche nahe am dickeren Ende bei **a** eingedrückt, in dem Theile b aber mit der Zündmasse (aus chlorsaurem Kali, Schwefel, Benzoe ꝛc.) gefüllt

sind. In der Mitte dieser breiartig eingetragenen und wieder getrockneten Masse steckt ein enges, 4 Linien langes, an beiden Enden zugeschmolzenes Glasröhrchen (Fig. 14), welches ein Tröpfchen concentrirter Schwefelsäure einschließt. Drückt oder schlägt man rasch das gefüllte Ende der Tüte (wozu eine kleine Zange, ein Schlüssel oder jeder andere harte Körper gebraucht werden kann), so fließt die Schwefelsäure aus dem zerbrochenen Glasröhrchen, entzündet die umherliegende Masse und durch diese das Papier. Letzteres wird vor dem Zusammenrollen an dem Ende b (bis etwas über a hinaus) auf der innern Seite mit geschmolzenem Wachs, Talg, einer Mischung von Wachs und Oel oder drgl. bestrichen, theils um die Zündmasse vor dem Verderben durch äußere Feuchtigkeit zu schützen, theils damit die Tüte mit einer etwas anhaltenden Flamme brennt. Ist dieser Ueberzug weggelassen und dagegen das Papier mit Salpeterauflösung getränkt, so brennt es nicht mit Flamme auf, sondern glimmt langsam fort, was zum Anzünden von Cigarren oder Tabakspfeifen bequem ist. Ein Anstrich von Benzoetinktur dient in diesem Falle zur Abhaltung der Feuchtigkeit und bringt zugleich einen angenehmen Geruch während des Brennens hervor.

§. 11. Das Phosphorfeuerzeug.

Dieses Feuerzeug gehört ebenfalls zu den allgemein verbreiteten, und man stellt es auf verschiedenerlei Art dar. Gewöhnlich läßt man bei gelinder Wärme etwas Phosphor in einem langen und engen Glasfläschchen schmelzen, worauf man einen rothglühenden Eisendraht in das Fläschchen einführt. Der Phosphor entflammt; man schüttelt ihn hierauf einige Augenblicke und, nachdem er hinlänglich roth geworden ist, zieht man den Eisendraht zurück, ver-

stöpselt das Fläschchen und läßt es verkühlen, womit das Feuerzeug fertig ist. Man pflegt alsdann das Fläschchen in eine Büchse aus Weißblech zu setzen, die so geräumig ist, daß sie außerdem einen kleinen Vorrath gewöhnlicher Schwefelhölzer aufzunehmen vermag.

Will man sich dieses Feuerzeuges bedienen, so taucht man ein Zündhölzchen in das Fläschchen, versetzt dasselbe auf dem Phosphor mit sanftem Druck in eine drehende Bewegung, so daß sich etwas Phosphor anhängt, zieht es dann zurück, worauf sogleich die Entzündung Statt finden und sich dem Schwefel mittheilen wird.

Ziemlich allgemein schreibt man die große Entzündlichkeit des so zubereiteten Phosphors einem Anfange der Oxydation zu; die Erklärung dieser Erscheinung ist aber folgende: die im Fläschchen enthaltene Substanz besteht aus wasserfreier phosphoriger Säure, Phosphoroxyd und unverbranntem Phosphor; so wie sie mit der Luft und dem Schwefel in Berührung kommt, zieht die erstere Wasser an und Sauerstoff aus der Luft, wodurch viel Wärme frei und der Schwefel entzündet wird. Deshalb muß das Fläschchen völlig luftdicht verschlossen, der Pfropf mit Talg stets bestrichen seyn.

Ein anderes Verfahren besteht darin, in ein gläsernes oder bleiernes Fläschchen einen Phosphorcylinder zu bringen und ihn mit einem Stäbchen von ziemlich gleichem Durchmesser zu zerdrücken. Damit diese Operation ohne Gefahr vorgenommen werden könne, muß man darauf sehen, keine hohlen Phosphorcylinder zu nehmen, die manchmal zu entstehen pflegen, wenn der Phosphor bei niedriger Temperatur geformt wird. In einem solchen Falle kann nämlich die im Cylinder eingesperrte Luft in Folge der ausgeübten Compression ein Entbrennen oder

Entflammen verursachen. Oder man bringt in kleine Stückchen zerschnittenen Phosphor bei verstöpseltem Gläschen oder Fläschchen durch gelindes Erwärmen zum Schmelzen, so daß er sich auf dem Boden verbreitet und läßt ihn wieder erkalten.

Die auf diese Weise bereiteten Feuerzeuge haben eine längere Dauer, als die vorhergehenden, die auch noch der Unannehmlichkeit ausgesetzt sind, daß sie durch die langsame Verbrennung und durch die beständige Erzeugung von Unterphosphorsäure (eigentlich ein Gemeng von phosphoriger- und Phosphorsäure) feucht werden. Der Phosphor der letztgenannten Feuerzeuge steht nur an einem einzigen Punkte mit der Luft in Berührung und erfährt diese Wirkung nicht auf eine so merkliche Weise, daß sie nachtheilig werden könnte.

Will man sich dieser Feuerzeuge bedienen, so muß man die Oberfläche des Phosphors ziemlich stark reiben, damit das Zündhölzchen einige Theile von der Masse trennt, die sich am Schwefel festsetzen. Um die Entzündung zu bewirken, muß man das Ende des phosphorhaltigen Zündhölzchens auf einem etwas rauhen Körper, z. B. auf Kork, auf Filz u. s. w. reiben. Die geringe Wärmeentbindung, welche dadurch herbeigeführt wird, ist ausreichend, den Phosphor und durch diesen den Schwefel zu entzünden.

Die Menge des Phosphors, welche hierbei verbraucht wird, ist so gering, daß 60 bis 80 Schwefelhölzchen mit 1 Gran Phosphor angezündet werden können.

Es ereignet sich manchmal, besonders wenn das Zündhölzchen etwas dick und nicht gut mit Schwefel besetzt ist, daß die Verbrennung des Phosphors und des Schwefels Statt findet, ohne daß sich das Holz entzündet. Dieses rührt alsdann von der ge-

ringen Wärme her, welche aus der in Reibung versetzten Masse entbunden wird, so wie auch von der Bildung fester Säure. Man thut deshalb wohl, die getrockneten Hölzchen, ehe man sie in Schwefel taucht, in Terpentinöl oder starken, mit Kampfer versetzten Weingeist zu tauchen und wieder trocken werden zu lassen. Auch kann man sich, ohne eine solche Vorrichtung der Zündhölzchen, auf die Weise helfen, daß man ein zweites Zündhölzchen über die Flamme des ersteren hält. Das Holz dieses zweiten Zündhölzchens wird dadurch in solchem Grad erhitzt, daß sich ihm die Entzündung nach der Verbrennung des Schwefels mittheilt.

Bei dieser Gelegenheit finden wir uns veranlaßt, einer ähnlichen Unannehmlichkeit zu gedenken, welche derselben Ursache zugeschrieben werden muß und sich sehr häufig ereignet. Wenn man nämlich ein Zündhölzchen anbrennen will und für diesen Behuf, während nur noch ein kleines Theilchen Kohle sich im Zustande des Glühens befindet, das Ende des Zündhölzchens auf diese Stelle hält, so ereignet es sich häufig, daß die Kohle durch die Herabstimmung der Temperatur, die dadurch eintritt, daß man sie mit einem kalten Körper in Berührung bringt, der ihr die zu ihrer Verbrennung nöthige Wärme entzieht, auslöscht. Man muß also, wenn man sich in diesem Falle befindet, die Vorsicht anwenden, sich eines äußerst spitzigen Zündhölzchens zu bedienen und die glühende Kohle nur auf der kleinstmöglichen Oberfläche zu berühren.

Nach einem dritten Verfahren zur Darstellung der Phosphorfeuerzeuge schmelzt man im Wasserbade Phosphor in einem Gefäß mit kleiner Mündung und setzt sogleich gebrannte Magnesia zu, während man mit einem Eisendraht umrührt. Ist der ganze Inhalt des Gefäßes pulverig, ohne festen Zusammen-

hang, so verschließt man das Gefäß. Man glaubt nämlich auf diese Weise eine Verbindung des Phosphors mit der Talkerde dargestellt zu haben, die sich in Berührung mit Luft und besonders feuchter Luft von selbst entzündet; es ist indessen wahrscheinlich, daß die Temperatur für eine solche Verbindung nicht hoch genug sey, und es mag vielmehr die feine Zertheilung der Phosphortheilchen die Entzündlichkeit des Phosphors in diesem Fall erhöhen. Sorgfältige Abhaltung der Luft durch genaues Verstopfen ist auch hier wesentlich.

Nach einem vierten Verfahren wird der Phosphor mit seinem halben Gewicht Kalk vermischt, ehe man ihn ins Fläschchen bringt, letzteres sodann verkorkt und gelinde erwärmt, dieses ist aber kein gutes Verfahren.

Ein fünftes Verfahren besteht darin, dem Phosphor den vierten Theil seines Gewichts weißes Wachs zuzusetzen, ihn mit etwas Wasser in ein fest verkorktes Fläschchen zu thun und im Wasserbade zusammenzuschmelzen. Man läßt das Fläschchen so lange im Wasserbade, bis es ganz kalt geworden ist und der flüssige Phosphor wieder erstarren will. Alsdann gibt man dem Fläschchen unterm Wasser eine rotirende Bewegung, so daß sich die Mischung an die Seiten anhängt. Endlich gießt man das Wasser aus dem Fläschchen heraus und läßt den Phosphor an einem luftigen kalten Ort einige Tage lang trocknen.

Nach einem sechsten Verfahren thut man ein Stückchen Phosphor, etwa von der Größe einer Erbse, mit eben so viel pulverisirten Schwefelblüthen in ein Fläschchen, setzt dieses, damit der Phosphor schmelze, in ein Sandbad oder Wasserbad, wobei man es mit einer Papiertüte zudeckt und es hier so lange warm erhält, bis der Phosphor eine rothe Farbe annimmt. Die in diese Fläschchen getauchten

Schwefelhölzchen entzünden sich bei der Berührung mit der Luft augenblicklich.

Nach einem siebenten Verfahren gibt man in ein kleines Fläschchen 4 Theile Phosphor, 8 Theile Steinöl, 1 Theil gelbes Wachs, 1 Theil feines Korkpulver (von trockenem Kork mittelst einer Feile erhalten), läßt den Phosphor durch geringe Erwärmung flüssig werden, rührt die ganze Masse mit einem Eisendrahte schnell durch einander, wiederholt das Schmelzen und Umrühren, um den Phosphor recht fein zu zertheilen, verstopft das Fläschen und läßt es erkalten. Dieses Gemenge entzündet sich, wenn es an die Luft gebracht wird, von selbst bei einer Wärme von 15° R., und in der Winterkälte reicht ein gelindes Anhauchen hin, den Erfolg zu sichern. Wenn man dieses Feuerzeug nach jedesmaligem Gebrauche gut verstopft, so dauert es Jahre lang.

Zu den Phosphorfeuerzeugen gehören endlich noch die sogenannten Turiner Lichtchen. Es wird an eine Glasröhre von 4 bis 5 Zoll Länge und 2 Linien Weite eine Kugel geblasen, in diese ein kleines Stückchen Phosphor gelegt, dann ein dünner Wachsstock, dessen Docht man mit Nelkenöl befeuchtet und mit Schwefel- und Kampferpulver bestreut hat, so hineingesteckt, daß der Docht bis an den Phosphor reicht. Hierauf erwärmt man die Kugel gelinde, damit der Schwefel und Phosphor zusammenfließen, schmelzt das Ende der Glasröhre zu und macht in einiger Entfernung über der Kugel einen Feilstrich. Um Licht zu machen, bricht man an der eingefeilten Stelle das Röhrchen ab und zieht den Wachsstock heraus, der sich von selbst entzündet.

§. 12. Hombergs Pyrophor.

Die Chemiker haben verschiedene Substanzen entdeckt, welche ohne Anwendung von Wärme sich an

der Luft entzünden. Unter diesen wurde Hombergs Pyrophor zuerst als ein Feuerzeug benutzt. Man bereitet ihn auf folgende Weise: 3 Theile Alaun werden mit 2 bis 3 Theilen Honig, Mehl oder Zucker gemischt und diese Mischung über dem Feuer in einer irdenen Schale oder einer eisernen Pfanne unter beständigem Umrühren getrocknet. Anfangs schmilzt diese Mischung, aber allmälig wird sie dikker, schwillt auf und zerfällt endlich in kleine trockne Klümpchen. Diese werden in einem Mörser pulverisirt, nochmals über dem Feuer geröstet, bis nicht die geringste Feuchtigkeit rückständig ist und man die Ueberzeugung gewonnen hat, daß eine Schmelzung nicht Statt findet. Die Masse sieht jetzt wie ein schwärzliches Kohlenpulver aus.

Will man aber diesen ersten Schritt der Operation vermeiden, so kann man gleich 4 oder 5 Theile gebrannten Alaun mit 2 Theilen Holzkohlenpulver mischen. Dieses Pulver wird in eine Phiole oder einen Kolben mit einem etwa 6 Zoll langen Halse gethan. Die Phiole darf indessen nicht über $\frac{3}{4}$ gefüllt seyn; man setzt sie demnächst in einen Schmelztiegel, dessen Boden mit Sand bedeckt ist; auch wird die ganze Phiole mit Sand umgeben, so daß der obere Theil derselben bis auf 1 Zoll damit bedeckt ist. So setzt man den Tiegel in den Ofen, umgibt ihn mit glühenden Kohlen, steigert allmälig das Feuer, bis die Phiole rothglühend wird, und unterhält es so etwa $\frac{1}{4}$ Stunde lang, oder bis ein schwärzlicher Rauch nicht mehr aus der Oeffnung der Flasche dringt, dagegen schweflige Dämpfe zum Vorschein kommen, die sich gewöhnlich entzünden. Das Feuer wird so lange unterhalten, bis die blaue Schwefelflamme nicht mehr bemerkt wird. Hierauf ist die Calcination vollendet, und die Phiole wird auf kurze Zeit mit einem Stöpsel von Thon oder Lehm verschlossen. Aber sobald

das Gefäß so kalt geworden ist, daß man es in der Hand halten kann, wird es aus dem Sande genommen und das in demselben befindliche Pulver so schleunig als möglich in ein trocknes und gewärmtes starkes Glas, welches mit einem Glasstöpsel zu verschließen ist, übergetragen.

Einen sehr guten Pyrophor erhält man auch, wenn man blos 3 Theile Alaun mit 1 Theile Weizenmehl mischt, sie in einer gewöhnlichen Phiole calcinirt, bis die blaue Flamme verschwindet, und den Inhalt in derselben Phiole mit einem guten Korkstöpsel verwahrt, nachdem er kalt geworden ist.

Will man diesen Pyrophor als ein Feuerzeug benutzen, so ist das geeignetste Gefäß ein kleines Pulverhorn, das man vorher an der Innenseite gut getrocknet hat und gegen Feuchtigkeit mit einem guten Stöpsel verwahrt. Schüttet man ein wenig von diesem Pyrophor auf eine leicht entzündbare Substanz, z. B. auf trockne Baumwolle, so fängt letztere augenblicklich Feuer.

Das Phosphorfeuerzeug und die andern neuern Erfindungen dieser Art haben diesen Pyrophor in Vergessenheit gebracht, obschon er mehrere Vorzüge hat und von den meisten Mängeln der andern Feuerzeuge frei ist.

§. 13. Döbereiners Pyrophor.

Es wird 1 Theil gebrannten Alauns mit $1\frac{1}{2}$ Theilen kohlensäuerlichem Kalis und $\frac{1}{2}$ bis 1 Theil Kienrußes aufs Beste vermengt und das Gemenge $\frac{1}{2}$ Stunde lang oder etwas länger fast in Weißgluth versetzt. Das Glühen geschieht am besten in einem Flintenlaufe, den man, nachdem sich kein Gas mehr entwickelt, mit einem Korke luftdicht verschließt und bis zum völligen Erkalten verschlossen hält.

Das Erzeugniß, welches eine chemische Verbindung von Schwefel, Kohle und Kalium (und vielleicht etwas Aluminium) zu seyn scheint, entzündet sich, so wie es an die Luft kommt und sprühet gleichsam von selbst Feuer.

Nach einiger Zeit, wenn das Gefäß, worin der Pyrophor aufbewahrt wird, oft geöffnet worden, entzündet er sich erst beim schwachen Anhauchen, aber mit mehreren kleinen Explosionen, ganz so wie Kalium, und brennt dann Schwamm, Schwefelfaden, Taback u. s. w. sicher und schnell an.

Bei der Bildung dieses Pyrophors wird kein Schwefeldampf entwickelt, weil der Schwefel vom Kali und der Kohle angezogen wird, und am Ende des Prozesses steigt aus dem Gemenge ein stark phosphorescirender Dampf, wahrscheinlich Kalium mit einer der übrigen Materien verbunden, empor.

Es versteht sich von selbst, daß beim Gebrauche, Aufbewahren rc. dieses Pyrophors die nämliche Vorsicht, als bei andern dergleichen Selbstzündern nöthig ist. Auch bloßes Kohlenpulver mit kohlensäuerlichem Kali und Eisenfeilspänen geglüht, liefert einen schnell entzündlichen Pyrophor.

§. 14. Das Friktionsfeuerzeug.

A. Congrevesche Reibzünder.

Die chemischen Zündhölzchen, welche sich durch Eintauchen in eine mit Schwefelsäure benetzte Masse entzünden, haben, wie weiter oben zur Genüge aus einander gesetzt worden ist, mehrere Mängel und Unbequemlichkeiten; daher fanden die sogenannten Reibzünder, welche Congreve vor mehreren Jahren erfand und die sich durch Reiben zwischen Glas- oder Schmirgelpapier entzünden, schnellen Eingang.

Sie sind auch bekannt unter dem Namen Lucifers oder Lucifer Matches. Man verfertigt sie

auf folgende Weise: Man setzt eine Mischung aus Schwefelantimon und chlorsaurem Kali zusammen, indem man 1 Theil höchst fein gepulvertes Schwefelantimon mit Leimwasser anreibt und dann 3 Theile zart geriebenes chlorsaures Kali durch Reiben darunter mengt. Der Leim kann den vierten Theil von dem Gewichte des Schwefelantimons betragen und muß in so viel Wasser aufgelöst seyn, daß das Ganze einen dünnen Brei gibt. Das Reiben dieser nassen Mischung ist gefahrlos, trocken dürfte das Schwefelantimon nicht mit dem chlorsauren Kali gerieben werden, weil leicht eine Explosion eintreten könnte. Die beschriebene Masse wird wie die Zündmasse der gewöhnlichen chemischen Feuerzeuge auf Hölzchen angebracht, die man vorher in Schwefel getaucht hat; nur ist hier (wegen der Art des Gebrauches) die platte Form der Hölzchen vorzüglicher, als die runde, und man läßt die Zündmasse 3 bis 4 Linien weit das Holz bedecken, um des Erfolges gewisser zu seyn.

Zur Darstellung des Glaspapieres wählt man recht steifes und glattes Papier, welches auf einer Seite mit einem Brei von feinem Glaspulver und Leimauflösung bestrichen, getrocknet und in Blätter von 3 Zoll Länge und 2 Zoll Breite zerschnitten wird, worauf man jedes Blatt in der Mitte umbiegt und doppelt zusammenlegt, so daß die bestrichenen Flächen nach innen gekehrt sind. Es ist sehr gut, wenn man auf die Außenflächen der beiden Hälften des Blattes, um sie steifer und härter zu machen, dünne Holzplättchen leimt, die man dann wieder mit Papier überziehen kann. Die Entzündung der Hölzchen geht durch Reibung an dem Glaspulver sehr gut von Statten; nur fängt an der Stelle, wo ein Mal ein Hölzchen sich entzündet hat, ein zweites schwieriger Feuer, weshalb man von Zeit zu Zeit

das Glaspapier erneuern muß. Diese Zündhölzchen lassen sich übrigens auch durch Schwefelsäure entflammen.

§. 15.

B. v. Romersche Streichzünder.

Aber kaum waren diese Congreveschen Reibzünder etwas bekannt, als sie schon durch die von Hr. von Romer in Wien erfundenen Streichzündhölzer, welche mit etwas Phosphor versetzt sind und sich durch Reiben auf jeder etwas rauhen Fläche entzünden, verdrängt wurden. Letztere werden oft auch, wie wohl unrichtig, Congrevesche Zündhölzer genannt.

Sie haben hinsichtlich der Schnelligkeit und Sicherheit in der That solche Vorzüge vor allen bekannten Mitteln, Feuer zu machen, daß sie alle verdrängen werden und sich auch bereits von Deutschland aus großen Absatz ins Ausland verschafft haben. Bei Nacht, im Freien unter jeglichem Witterungseinflusse bewährt sich die verläßliche Anwendbarkeit derselben, und sie sind im Gebrauche zur Anbrennung der Pfeife, wie zur augenblicklichen Lichterzeugung vor allen geeignet und sicher, weil die rauhe Oberfläche viele Jahre hindurch als brauchbar ausdauert. Kaum so viel Raum einnehmend, als man sonst für Stein, Stahl und Schwamm brauchte, enthalten die für Lichterzeugung bestimmten netten Etuis aller Formen, sogar kleine Wachskerzen für den Nothfall, oder auch Zündbänder, welche statt des lästigen Schwefeldampfes sogar Wohlgerüche verbreiten.

Die Furcht, die man anfangs wegen der Feuergefährlichkeit dieser Zündhölzer hatte und die bei schlecht bereiteten auch wirklich gegründet war, ist verschwunden, seitdem sich die Fabrikation derselben

so vervollkommnet hat, daß gute Zünder dieser Art bis zur Siedhitze des Wassers erhitzt werden können, ohne sich zu entzünden, während bei den anfänglich in Handel gekommenen schon die Sonnenwärme Gefahr der Entzündung hervorbrachte, und seitdem besonders die Erfahrung gezeigt hat, daß keine von den vielen Tausend Kisten, die nach allen Welttheilen versendet sind, sich entzündete. Auch hat sich aus mannichfachen Versuchen, die Leuchs in Nro. 29 des Jahrg. 1835 seiner allgemeinen polytechnischen Zeitung mittheilt, sattsam ergeben, daß gut zubereitete Streichzünder sich nur bei einer bestimmten starken Reibung entzünden, und gut verpackte sich weder entzünden, noch, ein Mal entzündet, fortbrennen können, da die entstandenen Schwefeldämpfe das Feuer ersticken. Unter gutem Verpakken ist nämlich zu verstehen das Einschließen in Kistchen, deren leere Räume mit Kleie oder Sägespänen gefüllt sind, und das Verpacken dieser in gutschließende stärkere Kisten, deren leere Räume ebenfalls mit Sägespänen ausgefüllt sind.

Welche Sicherheit namentlich die von J. F. Kammerer in Ludwigsburg fabrizirten Streichzünder vor zufälligem Entzünden gewähren, davon erzählt Leuchs in Nro. 48 des Jahrg. 1836 seiner allgemeinen polytechn. Zeitung folgenden interessanten Fall:

Eine Kiste, die hundert Tausend derselben enthielt, stieß beim Umwerfen eines Fuhrwagens, der einen Abhang hinunterfiel, so gegen einen Baumast, daß nicht nur die starke Kiste ganz zersprang, sondern auch der größte Theil der kleinern Kistchen von hundert Stück Hölzchen zerbrochen wurde. Demungeachtet entzündete sich kein Hölzchen, ja noch mehr: mit unvergleichlicher Unvorsichtigkeit füllte der Fuhrmann zerbrochene Kistchen und Hölzchen durch einander in zwei Säcke, wie man sie gewöhnlich zu

Getreide hat, und führte sie noch zwei Tagereisen lang mit sich in dieser nachlässigen Verpackung, wo alle Bedingungen zur Selbstentzündung gegeben waren: vielfältige Reibung und Mischung der offenen Hölzchen in allen möglichen Lagen mit den zerbrochenen Kistchen, namentlich mit den rauhen Flächen der Kistchen. Demungeachtet hatte sich keins entzündet, und vielleicht wäre auch bei einer Statt findenden Entzündung Erlöschen durch Schwefeldampf in den dicht gewebten Säcken erfolgt.

§. 15b.

Die Verfertigung dieser Zündhölzchen erfordert große Vorsicht und darf stets nur mit kleinen Partien vorgenommen werden.

Gewöhnlich erwärmt man dicken aus arabischem Gummi dargestellten Schleim in einer Reibschaale auf 40° bis 50° R., setzt dann auf vier Theile Schleim ein Theil Phosphor zu, der sogleich schmilzt und durch Reiben aufs Beste mit dem Schleime vermischt wird, worauf man feingeriebenes chlorsaures Kali, Salpeter und etwas Benzoe zusetzt und in die einen zarten Brei bildende Mischung die Schwefelhölzer eintaucht.

§. 16. Darstellung des Reibzündschammes.

Ein neuer, von den Tabacksrauchern mit außerordentlichem Beifall aufgenommener Artikel, der sie aller Noth um Feuer überhebt, ist der sogenannte **Reibzündschwamm**, den man blos ein wenig am Tisch oder an irgend einem harten und rauhen Gegenstande zu reiben braucht, um ihn augenblicklich zu entzünden. Er kommt im Handel vor in 2 Linien breiten und 10—11 Linien langen Stücken Ulmer-, auch (sogenanntem) Bogenschwamm, an deren einem Ende die weiter oben angegebene Zündmasse

aufgetragen ist. Dieses Ende reibt man, worauf der Schwamm sich entzündet. Gewöhnlich kauft man 100 solcher Zündschwämme in kleinen blechernen Döschen, an deren Deckel inwendig ein Stück Rostpapier festgeklebt ist, an welchem man durch Reiben den Schwamm sogleich entzünden kann.

§. 17. Das elektropneumatische Feuerzeug.

Dieses Feuerzeug besteht aus einem gläsernen Gefäß, welches das Wasserstoffgas enthält und so eingerichtet ist, daß letzteres aus einer kleinen mit einem Hahnstück versehenen Mündung entweichen kann. Im Augenblicke, wo dieses Gas ausströmt, wird es durch den elektrischen Funken entzündet. In Fig. 15 ist die Einrichtung dieses sinnreichen Apparates abgebildet.

A C ist ein umgestürzter Kolben, dessen Scheitel **b** mit einer Tubulatur versehen ist, um der Luft Zutritt zu gestatten, und dessen Hals **C** unten offen ist, wo er sich bis auf den Boden eines Glasgefäßes **M M** fortsetzt. Der Kolben ist mit dem Glasgefäß mittelst einer messingenen Fassung **N N** verbunden, die genau schließt und sich dem Zutritte der äußern Luft am Umfange der Verbindung **a** dadurch widersetzt, daß sie hermetisch lutirt ist. Man kann sie jedoch abschrauben, wenn man zum Innern des Glasgefäßes gelangen will. Sind die Theile indessen an einander geschraubt, so ist jede Kommunikation mit der äußern Luft abgeschnitten, die nur dann durch die Tubulatur **b** des Kolbens Zutritt findet, indem sie der Richtung des Halses **C** folgt.

Bevor man die Fassung verschließt, füllt man das Glasgefäß etwa zu $\frac{3}{4}$ bis zu **c c** mit durch Wasser verdünnter Schwefelsäure. Das ungefähre Verhältniß sind sechs Theile Wasser auf einen Theil Säure. An die Fassung ist eine messingene Spindel **u m** ge-

löthet, die man durch ein Stück Zink D steckt, welches seiner Länge nach durchlocht ist. Dieses Zinkstück wird durch eine an das Ende der Messingspindel gezogene Schraubenmutter m festgehalten. Wenn das Glasgefäß durch die Fassung verschlossen ist, so hängt das Zinkstück bis beinahe an den Boden herab, obwohl etwas höher noch, als die untere Mündung C des Kolbens.

Sobald das Zink in die Säure taucht, wird es von derselben angegriffen; das Wasser zersetzt sich, der Sauerstoff geht auf das Metall über und bildet Oxyd, alsdann entsteht schwefelsaures Zink, welches sich in der sauren Flüssigkeit auflöst. Das frei gewordene Wasserstoffgas entbindet sich in einer Menge kleiner Bläschen, die an allen eingetauchten Punkten sich bilden, sich in der Flüssigkeit erheben und an ihrer Oberfläche platzen. Dieses Gas vermischt sich also mit der Luft, die den obern Theil des Glasgefäßes in c d N N einnimmt und vermehrt dadurch die Elasticität; denn die Fassung verschließt das Gefäß und hindert das Gas, nach außen zu entweichen. Dieses so entwickelte Gas drückt durch seine Federkraft auf die Oberfläche c c der Flüssigkeit und treibt sie in den Kolben zurück, wo sie allmälig in dem Verhältnisse steigt, in welchem sie im Glasgefäße sinkt. Die Luft, welche bei A im Bauche des Kolbens enthalten ist, entweicht durch die Oeffnung b in die Atmosphäre, und man sieht daraus, daß diese Kommunikation durch b immer frei bleibt, weshalb man hier einen schlecht schließenden Glasstöpsel B aufsetzt, blos um dem Staube den Zutritt zu verwehren. Sobald die Oberfläche der innern Flüssigkeit bis nach g h unter dem Zinkstück gelangt ist, so ist letzteres nicht mehr eingetaucht, die Wirkung hört auf, und die Flüssigkeit ist im Kolben bis nach e f gelangt. In diesem Zustande hält das innere komprimirte Gas durch seine

Elasticität das Gewicht der Atmosphäre und dasjenige der Flüssigkeitssäule zwischen ef und gh im Gleichgewichte. Die Säure greift das Messing nicht an, und das Zink allein trägt zur Entbindung des Wasserstoffgases bei.

Oben an der Fassung ist eine messingene Röhre yi, die einen haarförmigen, von einem Hahn k verschlossenen Kanal bildet, durch welchen eine Kommunikation mit dem Innern des Glasgefäßes hergestellt werden kann. Das Gas, welches durch das ganze Gewicht der Flüssigkeitssäule komprimirt wird, drückt gleichmäßig auf alle Wandungen, und dreht man den Hahn, um den haarförmigen Kanal zu öffnen, so entweicht das Gas sogleich, die Flüssigkeit tritt wieder in den Kolben herab und erreicht hier ein höheres Niveau g′h′, berührt das Zinkstück und greift es von Neuem an. So wird das aus der Oeffnung i entwichene Gas wieder ersetzt und drängt nochmals die Flüssigkeit aus dem Kolben zurück. Auf diese Weise hätte man eine unversiegbare Quelle von Wasserstoffgas, wenn sich nicht die Säure zu gleicher Zeit mit dem oxydirten Zink verbände. Nach längerer oder kürzerer Zeit, je nachdem der Apparat häufig im Gebrauch ist, muß man die Flüssigkeit und das Metall erneuern, damit die Wirkung beider auf einander wieder Statt finden könne, denn sie besteht nur unter der Bedingung, daß Wasser, Säure und Zink mit einander in Berührung kommen.

Denken wir uns nun, daß das Gas durch den Kanal i entweicht, und daß der Strom desselben durch einen elektrischen Funken oder durch jedes andere Verfahren entzündet wird, so erhält man einen Feuerstrahl von der Gestalt eines Pfeiles, welcher durch das ausströmende Wasserstoffgas unterhalten wird. Man sorgt dafür, daß der Ausströmungskanal i ganz fein sey, einmal, um nicht zu vieles Wasserstoffgas

zu konsumiren, und dann auch, um zu verhindern, daß die atmosphärische Luft auf diesem Weg ins Innere dringt, denn die Flamme würde dann ebenfalls dahin dringen, die ganze Masse sich entzünden und eine gefährliche Explosion die Folge davon seyn.

Es braucht kaum bemerkt zu werden, daß in den ersten Momenten, nachdem man eben die Fassung aufgeschraubt hat, und wo das Zink angegriffen wird, die Gegend c d N N im Glasgefäße von atmosphärischer Luft eingenommen ist, welche nicht entzündet werden kann. Man muß also den Hahn offen lassen, damit diese Luft mit den ersten Gasportionen ausströmt. Man schließt den Hahn, wenn man bemerkt, daß so viel Wasserstoffgas vorhanden sey, um entzündet werden zu können. Eine Explosion in Folge der dem Wasserstoffgas beigemengten atmosphärischen Luft hat man nicht zu befürchten, weil der Sauerstoff in zu geringem Verhältniß anwesend ist, um Knallgas bilden zu können.

Das an diesem Feuerzeuge gebräuchliche Mittel, den Strom des Wasserstoffgases zu entzünden, ist die unter dem Namen Elektrophor bekannte einfache Einrichtung.

Beschreibung des Elektrophors. Ein Elektrophor besteht aus dem Kuchen, der Form und dem Deckel. Kuchen und Form zusammen heißen die Basis oder Unterscheibe. Der Deckel oder das Schild wird im Gegensatz damit auch die Oberscheibe genannt.

Der Kuchen besteht aus einer Platte von einer nicht leitenden harzigen Materie. Volta empfiehlt als vorzüglich brauchbar eine Mischung aus 3 Theilen Terpentin, zwei Theilen Harz und einem Theile Wachs, und läßt diese einige Stunden zusammen kochen, indem er am Ende etwas Mennige zur Er-

höhung der Farbe untermischt. Er bediente sich auch des bloßen Gummilacks, anderer harziger Materien und des Schwefels. Das bloße Pech, oder reines burgundisches Harz ist weniger brauchbar, weil die Masse zu spröde wird.

Dr. Pickel gibt eine Zusammensetzung von fünf Theilen Gummilack in Tafeln, drei Theilen reinem Mastix und zwei Theilen venetianischem Terpentin an, welche zusammen in Leinwand gebunden in einem neuen irdenen glassirten Geschirre bei gelindem Kohlenfeuer zerlassen, durch die Leinwand gedrückt und entweder noch flüssig in die Form gegossen, oder nach dem Erkalten gepülvert, aufgestreuet und wieder zerlassen wird.

Der Abbé Robert fand als eine vorzüglich gute und die durchs Reiben erregte Elektricität lange an sich haltende Masse eine Mischung aus zehn Theilen Gummilack, drei Theilen Harz, zwei Theilen Jungfernwachs, zwei Theilen venetianischem Terpentin und einem halben Theil Pech.

Pfaff fand eine Mischung aus acht Theilen Colophonium, einem Theil Schelllack und einem Theil venetianischen Terpentin vorzüglich brauchbar.

Die Form oder der Teller wird gewöhnlich aus einer runden metallenen oder auch hölzernen mit Zinnfolie oder Silberpapier überzogenen Scheibe verfertigt und ihm ein aufwärts gebogener 2—5 Linien hoher Rand (je nach der Dicke, welche der Kuchen bekommen soll) gegeben, welcher das Abfließen der hineingegossenen Harzmasse verhindert.

Eine Dicke des Harzkuchens von 1½ Linien ist bei kleinen Elektrophoren hinreichend; aber größeren Kuchen kann man auch wohl eine Dicke von 4—5 Linien geben, weil sonst der aus dem aufgehobenen Deckel hervorbrechende Funken den dünnen Kuchen durchbohren könnte, um nach der Form zu gelangen.

Der Deckel oder Schild, oft auch, wenn er ein hoher Cylinder ist, die Trommel genannt, besteht aus einem isolirenden Leiter, der ringsum etwa 1 oder 1½—2, und bei sehr großen Elektrophoren auch wohl 4—6 Zoll schmäler ist, als der Kuchen, und auf denselben genau anschließend bequem aufgesetzt und abgehoben werden kann. Um diesen Deckel isolirt abheben und aufsetzen zu können, werden an drei oder vier gleichweit von einander abstehenden Orten des Umkreises Löcher schief durchgebohrt und seidene Schnüre oder Bänder durchgezogen, die man über dem Deckel zusammen knüpft, oder es wird in der Mitte der zum Deckel gebrauchten Scheibe ein gläserner, wohl überfirnißter Handgriff aufgekittet.

Ein solcher Elektrophor kommt bei unserem Feuerzeug in Anwendung. Unter dem Glasgefäß ist nämlich ein Kasten **HH** angebracht, der den Elektrophor enthält und zugleich den Fuß des Feuerzeuges bildet. Auf dem Harzkuchen **EE** liegt der hölzerne Deckel **FF** mit Stanniol überzogen. Der Harzkuchen wird durch Reibung mit einem Katzenfell elektrisch, und die Elektricität entwickelt sich in dem Deckel **FF** durch einfache Berührung mit dem elektrisirten Harzkuchen und einem kleinen Stanniolstreifen **l**, der auf den Kuchen geleimt ist und die Verbindung des Deckels mit dem Fuße des Feuerzeugs herstellt. Wenn man den Hahn **k** dreht, um die Leitung zu öffnen, so wird der elektrische Deckel **FF** durch die seidene Schnur **pp** gehoben, indem ein in **r** mit Siegellack eingekittetes Glasstängelchen den Knopf mit einer hölzernen Axe verbindet, welche sich bei **F** zwischen zwei kleinen Stützen drehen läßt. Dieser Deckel kommt in Berührung mit einem Metalldraht **qq**, der die Elektricität nach dem Punkte **i** leitet, wo das Gas ausströmt. So oft man also den Hahn dreht, um das Gas ausströmen zu lassen, hebt man auch

gleichzeitig den Deckel F F, welcher das Ende o des Metalldrahtes q q berührt, der den elektrischen Funken in das ausströmende Wasserstoffgas leitet.

Am Ende des Metalldrahtes, welcher, um isolirt zu seyn, in einem Glasröhrchen steckt, sitzt eine kleine messingerne Kugel, welche der Rand des gehobenen Deckels berührt. Das andere Ende des Drahtes ist ebenfalls mit einer Kugel versehen, um seine Elektricität nicht in die Luft ausströmen zu lassen.

Wir haben ganz ausführlich in Fig. 15 den Leitungsapparat der Elektricität dargestellt: k ist der Hahn; y i ist ein horizontaler Arm, der sich mit diesem Hahn bewegt und einen Kniehebel bildet, dessen Ende i sich erhebt, wenn man den Kanal für die Ausströmung des Gases öffnet; am Ende i ist die seidene Schnur p p befestigt, welche den elektrisirten Deckel hebt, so bald man den Hahn dreht, um das Gas ausströmen zu lassen; t und z sind zwei kleine horizontale metallene Spitzen; die eine t liegt am Leitungsdrahte der Elektricität q q; der Funke geht von t nach z, welche Spitze mit der messingenen Fassung in Verbindung steht. Auf diese Weise entweicht die Elektricität durch die Hand, welche den Hahn hält, nachdem sie das ausströmende Wasserstoffgas entzündet hat.

Es ereignet sich manchmal, daß das Gas nicht Feuer fängt; man schließt alsdann sogleich den Hahn, wodurch der Deckel des Elektrophors wieder auf den Harzkuchen zurücksinkt und von Neuem elektrisch wird. Oeffnet man hierauf den Hahn, um den Versuch zu wiederholen, so wird sich das ausströmende Wasserstoffgas sicher entzünden.

So bald man bemerkt, daß der Harzkuchen die Elektricität verloren hat, die er wohl einen Monat und länger behält, je nach dem Grade der Feuchtigkeit der Luft, so gibt man ihm dieselbe durch Rei-

bung mit dem Katzenfell wieder und nimmt für diesen Zweck den Harzkuchen aus dem Fuße des Feuerzeuges.

Eine zweckmäßigere Einrichtung zur Entzündung des Wasserstoffgas-Stromes findet man bei den sogenannten

§. 18. Döbereinerschen Platinfeuerzeugen.

Im Jahr 1823 machte nämlich der Hofrath und Professor Döbereiner in Jena die Entdeckung, daß Platinsuboxyd, so wie fein vertheiltes Platinmetall (Platinschwamm) in Berührung mit Wasserstoffgas und atmosphärischer Luft erst roth-, dann weißglühend wird, so daß sich der Wasserstoffgasstrom selbst daran entzündet, und dadurch hat man denn die Wasserstoffgasfeuerzeuge sehr vereinfacht.

So wie sie gewöhnlich eingerichtet sind, bestehen sie aus einer abhebbaren Glocke, in welcher das Zinkmetall eingehängt ist, das durch seine Auflösung in Schwefelsäure das Wasserstoffgas entwickelt, und in einem Glas, das die Säure enthält, in welche die Glocke und auch das Metall, wenn die Luft aus derselben durch Oeffnung des Hahnes entwichen ist, eintaucht.

Will man die Maschine in Gang setzen, so hängt man zuerst das Zink in der Glasglocke auf, gießt dann das gläserne Gefäß bis etwas über die Hälfte voll einer Mischung von 4 Loth concentrirter rauchender Schwefelsäure und 16 Loth Wasser. Die Mischung muß durch vorsichtiges Eintröpfeln der Säure in der Art bewerkstelligt werden, daß man das Wasser mit einem Glasstäbchen fortwährend umrührt, bis es in der Mitte eine trichterartige Vertiefung bildet, in welche man die Schwefelsäure tropfenweise oder in einem schwachen Strahl einträgt. Endlich setzt man die Glocke ein. So bald man nun den

an derselben befindlichen Hahn öffnet, bringt die Luft durch die entstandene Oeffnung heraus und dagegen die Säure in die Glocke. Man schließt ihn endlich, und es entwickelt sich nun Wasserstoffgas in der Glocke, indem das Zinkmetall und die Schwefelsäure zersetzend auf das der letzteren beigemischte Wasser wirken; dabei löst sich zugleich Zink in der Säure auf, und das entbundene Gas treibt endlich die Säure aus der Glocke. Dieses Gas ist anfangs mit etwas atmosphärischer Luft verunreinigt; man läßt es deshalb abermals durch den Hahn ausströmen und erhält endlich, wenn derselbe wieder geschlossen wird, reines Wasserstoffgas. Man bringt nun den kleinen Platinschwamm so vor die Oeffnung des Hahnes, daß das Gas gerade auf ihn strömt. In Folge dieser Berührung wird er rothglühend, dann weißglühend und entzündet endlich den Gasstrom.

Sollte dieses nicht der Fall seyn, was bei der ersten Einrichtung des Feuerzeuges wohl Statt zu finden pflegt, weil das Platinschwämmchen größerer Haltbarkeit wegen nicht ausgeglüht wird, so zündet man das ausströmende Gas an, indem man ein brennendes Papierstückchen zwischen die Mündung des Hahnes und den Platinschwamm hält. Das entzündete Gas glüht den Schwamm aus, und er zündet dann jedes Mal.

§. 19.

Diese Einrichtung des Platinfeuerzeuges ist in Fig. 16 dargestellt. **h** ist das Fußgestell, in welchem mittelst eines messingenen Ringes **k** das im Durchmesser ungefähr 4 Zoll haltende, 9 Zoll hohe Glas **a a** befestigt ist. An die Innenseite des Metalldeckels **b** ist der Glascylinder oder das Gasreservoir **e**, in welchem die am untern Ende mit einem kleinen Kreuze versehene zur Aufnahme des Zinkes bestimmte Me-

tallstange g frei schwebt, luftdicht in eine Metallkappe gekittet. An den beweglichen hohl gedrehten Hahn, der durch den gewöhnlich aus Messing gegossenen Würfel l hindurchgeht, ist der Hebel oder Drücker d, der von der Feder x zurückgehalten wird, mittelst einer Schraube befestigt. Der beim Niederdrücken des Hebels mit dem Gasreservoir durch eine Oeffnung kommunicirende Hahn endet in das metallene konisch ausgedrehte Gasausströmungsröhrchen e, welches erforderlichen Falls abgeschraubt werden kann. Diesem Röhrchen gerade gegenüber ist in einer Entfernung von etwa einem Zoll auf dem Metalldeckel b die Kapsel i, in welcher der leicht zerstörbare Platinschwamm, vor jeder äußern Berührung gesichert, mittelst eines kleinen Klemmringes befestigt ist, angebracht.

§. 20.

Nach einer noch einfachern Einrichtung besteht dieses Feuerzeug auch wohl aus einer Vorrichtung zum Entbinden des Wasserstoffgases, Fig. 17, und aus einem am Hahnstück d befestigten Stab a, der sich etwas umbiegt und eine Kapsel b trägt, durch welche ein gerades Stäbchen geht, das an seinem Ende eine Hülse c trägt, welche ein Geflecht von Platindraht nebst dem Platinschwamm enthält.

§. 21.

Wenn die Vorrichtung auf einen kleinern Raum beschränkt werden soll, so biegt man auch wohl das Rohr am Hahn aufwärts, wie in Fig. 18 dargestellt ist.

Bei beiden Apparaten sind das Rohr des obern Gefäßes und der Hals des untern mit Schmirgel in einander geschliffen, so daß sie ohne irgend einen Kitt oder Messingbesatz gut schließen.

§. 22.

Dr. Fyfe hat folgende Einrichtung angegeben, die in Fig. 19 abgebildet ist und von ihm den Namen der hydropneumatischen Lampe erhalten hat. Dieselbe besteht aus der gebogenen Glasröhre a b c, von beinahe 1 Zoll innerem Durchmesser. Sie ist an bei- den Enden offen und im hölzernen Fußgestell b be- festigt. Der kurze Schenkel e ist 5 und der lange a 8 Zoll lang. In die Mündung c ist eine Glasröhre eingeschliffen, mit einem messingenen Hahn versehen. Bei e ist ein schiebbarer Messingring aufgesetzt und an demselben ein messingener Ansatz, welcher den Platinschwamm f trägt. Letzterer ist mit einem sehr dünnen Platindraht befestigt.

Da der Platinschwamm seine Glühkraft verliert, wenn er der Luft lange Zeit ausgesetzt ist, oder viel- mehr alsdann ein stärkerer Strom Wasserstoffgas er- forderlich ist, so bedeckt man den Platinschwamm mit der Kappe k, welche ganz genau auf den messinge- nen Ansatz e paßt.

Soll die Lampe gebraucht werden, so bringt man ein Stück Zink in den kurzen Schenkel der Röhre, wo es bei g ungefähr 1 Zoll hoch über dem Knie der Röhre vermöge eines eingesenkten Glasröh- renstückes h erhalten wird. Man schüttet alsdann verdünnte Schwefelsäure ein, so daß die Röhre bis zum Punkte i gefüllt ist. Alsdann setzt man den Stöpsel mit seinem Hahn wieder ein. Durch die Wirkung der Säure auf das Metall wird Wasser- stoffgas entbunden, füllt den kürzeren Schenkel und treibt die Flüssigkeit in den andern. Die Gasent- bindung hört auf, sobald die Säure mit dem Zink nicht mehr in Berührung steht. Es befindet sich also immer ein Vorrath von Gas unter dem Druck einer Flüssigkeitssäule von 6—7 Zoll in dem kürzern Schen-

kel. Oeffnet man deshalb den Hahn d, so strömt das Wasserstoffgas gegen den Platinschwamm; die Flüssigkeit dringt in den kürzern Schenkel, und sobald die Säure mit dem Zink in Berührung kommt, wird frisches Gas für den nächsten Gebrauch entbunden. Wie weit man den Platinschwamm von der Mündung der Röhre zu entfernen habe, dies hängt von dem Kaliber der Oeffnung ab, da aber der Ring e sich niederschieben läßt, so ist die passende Entfernung gleich zu finden.

Der eben beschriebene Apparat enthält nur 1 Cubikzoll Gas, aber diese Quantität ist ausreichend, um ein Licht anzuzünden; denn wenn auch das Platin nicht so glühend wird, um das Gas zu entzünden, so ist doch hinlängliche Hitze vorhanden, um ein Schwefelhölzchen oder dergleichen anzubrennen. Sobald das Platin rothglühend wird, muß man ein kleines Schwefelhölzchen daran halten, aber alsdann dasselbe einige Sekunden brennend am Platin lassen, damit aller Schwefel, der sich an letzteres angehängt hat und die Wirkung des Wasserstoffgases aufs Metall bei einem fernern Gebrauche verhindern würde, vollständig konsumirt werde.

§. 23.

In Prechtl's technologischer Encyklopädie Bd. VI. wird die Fig. 20 dargestellte Einrichtung fürs Platinfeuerzeug empfohlen.

Fig. 21 ist der Grundriß dieses Apparats. Das cylindrische Glasgefäß a a hat 10 Zoll Höhe und 4 Zoll Durchmesser; auf dasselbe ist nur lose der messingene Deckel b aufgesetzt, dessen innere Fläche man gern mit einer Bleiplatte belegt, um die zufällig in die Höhe spritzende Schwefelsäure von dem Messing abzuhalten. Der gläserne Gasbehälter c, welcher die Gestalt einer Flasche ohne Boden hat, ist

mit seinem Halse in dem Deckel b auf folgende Weise befestigt, welche man noch deutlicher aus dem Durchschnitte Fig. 22 erkennen wird. Auf dem Flaschenhalse ist durch Siegellack oder Pech eine messingene Fassung f festgekittet, welche mit ihrem breiten Rande g g den Deckel berührt. Von außen wird auf den Deckel die konische, oben verschlossene messingene Kapsel i gesetzt, welche einen ähnlichen Rand h h besitzt. Drei oder vier Schrauben gehen durch h h, den Deckel b und den Rand g g der Fassung f und vereinigen diese Theile fest und luftdicht mit einander. Der kugelförmige Knopf k dient zur Zierde und zum Aufheben des Deckels. Eine Art von bleiernem Dreifuß d steht auf dem Boden des Gefäßes a. Man legt auf diesen Dreifuß ein großes Stück Zink e, füllt das Gefäß beiläufig zur Hälfte mit verdünnter Schwefelsäure und stürzt die Flasche c, an welcher schon der Deckel b befestigt ist, hinein. Das entwikkelte Wasserstoffgas sammelt sich in c und drückt hier die Flüssigkeit hinab, welche dafür in dem Raume zwischen a und c emporsteigt. Wenn die Säure innen bis e′ f′, und außen etwa bis c′ d′ gelangt ist, so hört, weil sie das Zink nicht mehr berührt, die Gasentwicklung auf, dieselbe tritt aber sogleich wieder ein, wenn ein Theil des Gases verbraucht wird, wodurch die Säure neuerdings weiter in die Flasche c eindringt. m ist das Rohr, durch welches das Gas heraustritt, wenn der Hahn l geöffnet wird. Dieses Rohr endigt sich in eine Spitze n (s. Fig. 23), welche eine feine Oeffnung und äußerlich ein Schraubengewinde enthält. Letzteres dient zur Befestigung einer weiten Kapsel o, welche Fig. 23 im Durchschnitte zeigt. n′ ist ein Loch mit dem auf n passenden Schraubengewinde, p ein Spalt, durch welchen atmosphärische Luft eintreten kann, um sich mit dem aus n hervordringenden Wasserstoffgase zu vermen-

gen. Vorn wird auf die Kapsel ein Ring r (r' in der Ansicht Fig. 23) geschoben, und in diesem ist horizontal ein sehr feiner Platindraht ausgespannt, auf welchem sich ein Klümpchen von Platinschwamm z befindet. Zur Aufnahme des Drahtes besitzt die Kapsel o an den Enden des horizontalen Durchmessers ihrer Oeffnung zwei Kerben q, von welchen man die eine in Fig. 23, die andere in Fig. 22 bemerkt. Beim Umdrehen des Hahnes l (Fig. 20, 21, 22, 23) kommt der Platinschwamm durch die Berührung mit dem Wasserstoffgas ins Glühen, und der hierdurch entzündete Gasstrom setzt den Docht der kleinen Weingeistlampe b' (Fig. 20, 21) in Brand. In Fig. 20, 21, 22 ist y ein kleiner messingener Hut, welcher den Docht der Lampe bedeckt, wenn das Feuerzeug nicht gebraucht wird, und s eine kreisförmige Platte, welche, indem sie die Kapsel o verschließt, den Platinschwamm vor Beschädigung schützt.

Wenn man Licht machen will, so müssen diese beiden Theile beseitigt werden, und zwar geschieht dies durch den Hahn bei der Umdrehung, welche man ihm gibt, um das Gas austreten zu lassen. Der Hahn trägt zu diesem Behuf einen gebogenen Arm wx, auf welchem zwei horizontale Stifte sitzen. Der Stift w greift unter den Arm t, an welchem die Platte s sich befindet; der Stift x aber unter den Arm v, welcher den Hut y hält. t und v drehen sich um den Punkt u, jedoch mit einiger Reibung, so daß sie nicht von selbst herabfallen können. Wenn der Apparat nicht gebraucht wird, so liegt der Hut y auf der Lampe, und die Scheibe s steht vor der Oeffnung der Kapsel o, wie beides der Grundriß Fig. 21 anzeigt. Dreht man nun den Hahn, so hebt der Stift x des in die Höhe gehenden Armes wx zuerst den Hut y von der Lampe; sodann hebt der

Stift w den Arm t auf und macht also die Mündung der Kapsel frei. Diese Stellung der Theile gibt Fig. 22 an. Beim Zurückdrehen des Hahnes bleibt v y stehen, aber der Stift x drückt nun t s herab (s. Fig. 20). Der Hut y wird mit dem Finger herabbewegt, wenn man die Lampe auslöschen will. Bringt man statt der Lampe einen Wachsstock an, so fallen natürlich v und y weg.

Eine der neuesten Modifikationen des Platinfeuerzeuges ist:

§. 24. W. Eisenlohr's Platinfeuerzeug mit neuem Ventil.

Dieses Platinfeuerzeug, welches in Fig. 24 und 25 im dritten Theile der wirklichen Größe abgebildet ist, besteht: 1) aus einem durch Quecksilber, verdünnte Schwefelsäure, oder irgend eine andere Flüssigkeit gesperrten Glasventile **AB**; 2) aus einem Glascylinder **CC**; 3) einem Platinschwamm **D**; 4) einer elastischen Feder aus Metalldraht, und 5) einem Gefäß **FF** von Glas, Porzellan oder einem andern Körper.

Das Ventil **AB** (besonders und in vergrößertem Maßstabe abgebildet in Fig. 26) besteht aus einem Glasröhrchen, welches an zwei oder mehreren Stellen zu Kugeln **A, B, a** aufgeblasen ist. Die Kugel **B** ist oben oder zur Seite offen und kommunizirt mit **A** durch das krummgebogene Glasröhrchen. Das Röhrchen ist von **A** bis **B** mit einer beliebigen Sperrflüssigkeit, am besten mit einer Mischung aus vier Theilen Wasser und einem Theil Schwefelsäure, ganz oder zum Theil angefüllt. Diese Mischung ist besonders zweckmäßig, weil die Schwefelsäure und das Wasser sehr stark an das Glas adhäriren und folglich hermetisch schließen; ferner, weil diese Mi-

schung, wegen der Verwandtschaft der Schwefelsäure zum Wasser, nie verdunstet. Von der Kugel **B** kann das in dem Cylinder **C** entwickelte Wasserstoffgas in die Kugel **A** treten, wenn die Sperrflüssigkeit aus dem gekrümmten Röhrchen **A B** durch Vermehrung der Elasticität des Gases in die Kugel **A** gedrückt ist. Aus der Kugel **A** entweicht das Gas nach **a**, dringt durch das Röhrchen **a b** (Fig. 24) entweder in die luftdicht umschließende Hülse **d e** von Metall oder Glas und strömt durch die feine Oeffnung bei **C** aus, oder es strömt unmittelbar (wie in Fig. 25) durch die gekrümmte und ausgezogene Glasröhre aus. Der Zweck der zweiten Kugel **a** ist, daß die Blasen, welche in **A** durch die Sperrflüssigkeit gebildet werden, und etwa bis in die obere Oeffnung von **A** dringen, in der zweiten Kugel zerplatzen.

Der Cylinder **C** ist luftdicht in den Deckel **G G**, welcher von Holz oder Metall seyn kann, gekittet. Der Kitt muß, wenn der Cylinder warm ist, eingegossen werden und eine mehrere Linien dicke Schicht bilden. Er kann aus weißem Wachs, Harz und Terpentin zusammengesetzt werden. Der Cylinder kann die Gestalt, wie in Fig. 24 oder 25, haben; nur ist letztere zweckmäßiger, weil der Wulst **p q** das zu weite Emporschnellen beim plötzlichen Aufhören des Drucks auf die Feder verhindert.

Die Feder **E E**, welche den Cylinder **C** umschließt und ihn, wenn er herabgedrückt ist, bei aufhörendem Druck wieder emporschnellt, sitzt auf dem Ringe **H H** auf, dessen Mitte den Cylinder **C C** aufnimmt und dessen Rand auf dem Gefäße **F F** aufsitzt. Dieser Ring ist von Holz oder Metall und paßt auf die Oeffnung des Gefäßes **F F**, ohne fest darin zu seyn. In dem Cylinder **C C** hängt an dem Ventil **A B** ein Stück Zink **K** an einem Blei- oder Kupferdraht. Die elastische Feder kann auch durch

irgend eine andere mechanische Vorrichtung ersetzt werden. Diese ist die wohlfeilste und zweckmäßiger, als wenn der Cylinder z. B. durch einen Schwimmer in die Höhe gedrückt würde.

Das Platinschwämmchen **D** kann, wie in Fig. 24, durch eine fingerhutartige Hülse **m m** von Holz oder Metall vor Staub geschützt werden. Diese Hülse ist an einem Drahte **n n** befestigt, der in dem Ringe **H H** festgemacht ist. Oder das Platinschwämmchen ist, wie in Fig. 25, von einem feststehenden metallnen Cylinder umgeben.

Die Flüssigkeit in dem Gefäße **F F** besteht aus der gewöhnlichen Mischung von 1 Theil Schwefelsäure und 6 Theilen Wasser dem Gewichte nach. Das Niveau dieser Flüssigkeit außerhalb des Cylinders ist durch die Linie **r r** angegeben. Das Zink **K** wird an dem kupfernen Haken so aufgehängt, daß nach Entwicklung des Wasserstoffgases das Niveau des Wassers im Cylinder etwas niedriger steht, als außen, etwa in **s s**.

Die Art, wie dieses Feuerzeug in Gang gesetzt wird, ist folgende: Zu Fig. 24 bringt man, nachdem die Hülse **d e** abgenommen ist, in der Mündung **b** des Glasröhrchens einige Tropfen Sperrflüssigkeit. Diese senken sich und füllen alsdann das gekrümmte Röhrchen von **A** bis **B** an. Hierauf wird die Hülse **d e** entweder an das Glasröhrchen gekittet oder aufgeschraubt. Zu Fig. 25 bringt man die Sperrflüssigkeit dadurch nach **A B**, daß man den Cylinder **C C** mit **H H** aus dem Gefäße **F** herausnimmt, die Spitze **C** in ein Schälchen mit Sperrflüssigkeit taucht, das offene Ende des Cylinders **C** in den Mund nimmt und so lange saugt, bis einige Tropfen Sperrflüssigkeit in das Glasröhrchen eingedrungen sind.

Hierauf wird das Zink mittelst eines Häkchens an dem Ventil **A B** aufgehangen und der Cylinder **C**

mit dem Ringe **H H** auf das Gefäß **I I** gesetzt. Drückt man nun auf den Deckel **G G**, so geht der Cylinder **C** in die Flüssigkeit herab, das äußere Niveau **r r** steigt, die Luft in dem Cylinder **C** wird dadurch zusammengepreßt und drückt die Sperrflüssigkeit aus dem gekrümmten Röhrchen **A B** in die Kugel **A**. Ein Theil der Luft entweicht durch die Oeffnung **C**, und die Säure kann dadurch an das Zink gelangen. Sobald dies geschieht, entwickelt sich das Wasserstoffgas, entweicht anfänglich mit Luft vermischt, zuletzt aber in solcher Mengung, daß es sich an dem Platinschwamm **D** entzündet. Nun ist die Maschine im Gange. So oft man Feuer haben will, drückt man auf den Deckel **G G**, dadurch geht der Cylinder herab, die Hülse **m m** in Fig. 24 bleibt aber stehen, der Platinschwamm wird von dem komprimirten, bei **c** ausströmenden Gasstrom getroffen, und letzterer entzündet sich. Hat man von der entstandenen Flamme Gebrauch gemacht, so läßt man den Deckel **g g** wieder los, die elastische Feder **E E** drückt ihn wieder in die Höhe, die Sperrflüssigkeit in **A** tritt zurück in das Röhrchen **A B**, und das übrige Wasserstoffgas ist hermetisch abgeschlossen. An dem Zink aber wird das entwichene Gas durch neu entstehendes ersetzt. Von den in Fig. 24 und 25 abgebildeten Maschinen dürfte die letztere den Vorzug verdienen, weil sie einfacher ist und die Oeffnung **c** sich nie oxydirt. Sie schmilzt auch nicht zu, wenn sie weit genug ist, und man durch Feilen so viel Glas von der Spitze abgenommen hat, daß die Masse desselben an der Mündung nicht zu klein ist.

Der Vorzug dieses neuen Platinfeuerzeuges vor dem Döbereinerschen und anderen Zündmaschinen besteht darin, daß es

1) viel wohlfeiler ist, indem der messingene Hahn wegfällt;

2) viel dauerhafter ist, indem sich das Ventil nicht abnutzt, wohl aber der Hahn;
3) viel sicherer ist, weil das Wasserstoffgas hermetisch abgeschlossen ist, während der beste Hahn immer einiges Gas durchläßt;
4) aus derselben Ursache viel weniger Zink und Schwefelsäure erfordert, oder seltener nachgefüllt werden muß;
5) ohne künstliche Vorrichtung niemals offen bleiben kann und daher ganz gefahrlos ist, und
6) dem in dem Laberatorium und anderwärts entstehenden Rost nicht ausgesetzt ist, weil sich kein Metall daran befindet.

Die Form dieser Maschinen kann leicht zu jeder Art von Eleganz gebracht werden. Sie sind aber bei dem wohlfeilen Preise die sichersten und gefahrlosesten Werkzeuge, und werden darum sicherlich ganz allgemein verbreitet werden. Für die Dauerhaftigkeit dieser Apparate bürgen die seit länger alls einem Jahre damit angestellten Versuche *).

§. 25. Die Darstellung des Platinschwammes.

Um die Entzündung des Gases sicher und schnell zu bewirken, muß der Plantinschwamm aus sehr kleinen Theilchen bestehen, sehr locker und porös seyn; man erreicht diesen Zweck auf folgende Weise: — Platin in Königswasser aufgelöst, wird (nachdem man die Auflösung mit Wasser verdünnt hat) durch eine Auflösung von reinem Salmiak gefällt, der gelbe Niederschlag ein paar Mal mit destillirtem Was-

*) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie 1839. № 1 und Dr. Dingler's polyt. Journ. Bd. LXXII. Hft. 1.

ser (in nicht zu großer Menge) ausgewaschen, zuletzt mit sehr verdünnter Schwefelsäure ausgekocht, wieder gewaschen und noch feucht auf einer Glasplatte mit wenig, aber höchst fein gepulvertem Salmiak innig vermengt. Man kann hierbei auch die Reste von alten oder abgefallenen Platinschwämmchen zusetzen, darf aber niemals Reibung anwenden (wodurch die kleinen Theilchen des Präparates abgeplattet werden und ihre Wirksamkeit zur Entzündung des Gases größtentheils einbüßen), sondern muß die Mengung blos mit einem hölzernen Spatel bewirken. Man nimmt ferner ein etwa 2 Zoll langes Stück von sehr feinem Platindrahte, versieht dasselbe in der Mitte mit einer doppelten Schleife (wie Fig. 27 a angibt) und trägt dann das feuchte Gemenge von Salmiak und Platin-Niederschlag mit einem flachen Holzspänchen oder einer spitzig geschnittenen Federspuhle auf. Die Schleife des Drahtes verhindert das Abfallen des Klümpchens. Halbtrocken wird letzteres nun in der Flamme einer Weingeistlampe erst langsam und dann bis zum Glühen erhitzt, wobei die Masse zu metallischem Platin reducirt wird und der eingemengte Salmiak durch seine Verflüchtigung eine Menge feiner Höhlungen hinterläßt, welche das Schwämmchen äußerst porös machen. Man kann das letztere zum Schluß in Salpetersäure tauchen und abermals glühen. Ein solcher Platinschwamm (Fig. 27 b) kann lange Zeit gebraucht werden, bis er nach und nach vom Draht abfällt; er behält dabei stets seine Zündkraft, wenn das Feuerzeug regelmäßig gebraucht wird. Treten größere Pausen, z. B. von mehreren Tagen oder gar Wochen ein, in welchen man sich des Apparates nicht bedient, so ereignet es sich öfters, daß der Schwamm die Entzündung des Gases nicht mehr bewirkt, weil er Feuchtigkeit aus der Luft angezogen hat. In diesem Falle reicht es

hin, denselben in der Weingeistflamme nur ein Mal glühend zu machen, wodurch er seine frühere Wirksamkeit wieder erlangt.

Nach Döbereiner soll ein Schwämmchen aus Iridium (auf dieselbe Weise aus Iridiumsalmiak bereitet) den Platinschwamm an Wirksamkeit noch überübertreffen *).

In einem neuerdings erschienenen Schriftchen **) wird folgendes Verfahren, Platinschwämme darzustellen, mitgetheilt, nach dessen genauer Befolgung man sich stets eines überaus schnell zündenden, selbst gegen Kälte wenig affizirbaren Schwammes zu erfreuen haben soll: —

Man vermische 2 Theile chemisch reiner concentrirter Salzsäure mit 1 Theile chemisch reiner concentrirter Salpetersäure, schütte dieses Gemisch in eine kleine, zuvor mit destillirtem Wasser gereinigte tubulirte Glasretorte mit Vorlage, während man das mittelst einer Scheere möglichst fein zertheilte Platin, am besten Platinblech oder Platindraht, das man zuvor in concentrirter Salzsäure einige Minuten hindurch tüchtig erhitzt hatte, durch den Tubulus in das sogenannte Königswasser einträgt und die Retorte mittelst eines Lämpchens vorsichtig erhitzt.

Die dabei in die Vorlage übergehende Säure schütte man, der Ersparniß wegen, jedesmal unter Hinzufügung eines kleinen Antheils Salzsäure wieder auf das unaufgelöste Metall zurück, bis dieses, vollkommen aufgelöst, mit der Säure eine dunkelrothe bräunliche Flüssigkeit bildet. Diese dampfe man bis zur Syrupsconsistenz ab, vermische sie nach dem Erkal-

---

*) Prechtl's technolog. Encyclop. Bd. 6.

**) Ueber die Einrichtung und Behandlung der Döbereinerschen Platinzündmaschinen ꝛc. von Rud. Böttger ꝛc. in Frankfurt am Main 1838.

ten mit reiner concentrirter Salpetersäure und füge, nachdem das Ganze wiederum bis zur Syrupsconsistenz abgeraucht worden ist, zu der vom trüben Bodensatze vorsichtig abgegossenen kalten Platinauflösung eine in destillirtem Wasser mit etwas reinem Alkohol versetzte gesättigte Auflösung des Salmiaks. Den hierbei entstehenden citronengelben Niederschlag wasche man zu wiederholten Malen mit möglichst kaltem destillirten Wasser auf einem Papierfilter aus und überziehe damit den um einen kleinen Eisenring geflochtenen Platindraht, — je feiner dieser ist, desto besser — lasse ihn an einer Weingeistlampe mit neuem Docht und reinem Weingeist, oder im Sonnenlichte nach und nach trocken werden, überstreiche sodann auch die an der Vorderseite des Schwammes etwas hervorragenden, ganz besonders das schnelle Entzünden bewirkenden Drahtgekräusel mit dem gelben Niederschlag und glühe zuletzt den Schwamm langsam, ohne sich dabei eines Löthrohres zu bedienen, über einer Weingeistflamme aus. Der auf diese Weise bereitete Schwamm hat eine graulich-weiße Farbe, ist weniger zerstörbar und verliert, auch wenn man ihn mehrere Wochen, ja Monate lang ungebraucht bei Seite legt, nichts von seiner ursprünglichen Zündkraft.

§. 26. Welche Umstände tragen dazu bei, daß das Platinfeuerzeug außer Gang kommt, oder den Dienst versagt, und wie kann es wieder gangbar gemacht werden?

Das Feuerzeug versagt in der Regel so lange nicht, als die Säure noch nicht mit Zink gesättigt, oder alles Zink aufgelöst ist. Im ersten Falle muß die saure Flüssigkeit, welche nun eine Lösung von

schwefelsaurem Zink geworden ist, durch frische ersetzt, im zweiten Falle die Zinkstange erneuert werden.

Außerdem kann aber auch noch Manches darauf hinwirken, daß das Feuerzeug den Dienst versagt. Es kann nämlich

1) durch unvorsichtiges Anzünden, durch Anstoßen rc. der leicht zerreibliche Platinschwamm abfallen, und man muß ihn dann wieder zusammenkleben, oder wenn dieses nicht ausreicht, durch einen frischen ersetzen;

2) Staub, Wachs oder Fett kann die Mündung der Hahnröhre verstopfen. In diesem Falle schraubt man dieselbe ab und reinigt sie, indem man den Kanal mit einer dünnen Borste wieder gangbar macht. Ist die Verstopfung aber blos durch Wasser entstanden, welches sich in der Kälte oft beim Ausströmen des Gases in der Mündung bildet, so reicht schon ein Abwischen desselben mit dem Finger hin. Ist die Mündung mit Wachs verstopft, so genügt in manchen Fällen bloßes Durchstechen nicht, indem bei dem nächsten Anzünden das noch daran befindliche Wachs neuerdings schmilzt und sich vorlegt. Man muß dann das Hahnstück abschrauben, rein abwischen und das Wachs durch Ausglühen über brennenden Weingeist zerstören. Das Verstopfen der Mündung erkennt man daran, daß die Säure bei Oeffnung des Hahnes nicht in die Glocke eindringt;

3) Feuchtigkeit kann den Platinschwamm ebenfalls unwirksam machen. In diesem Falle darf man das ausströmende Gas nur mit einem brennenden Körper anzünden. Der Platinschwamm wird dadurch ausgeglüht und wieder wirksam;

4) der Platinschwamm verliert durch sehr starke Weißglühhitze die Eigenschaft, das Wasserstoffgas zu entzünden; auch durchs Liegen an der Luft wird er

bald unwirksam, erhält aber durch Ausglühen seine Kraft wieder;

5) das Zink, welches man zur Wasserzersetzung anwendet, enthält zuweilen noch Schwefelzink, und dann entwickelt die Schwefelsäure Schwefelwasserstoffgas, welches den Platinschwamm, so wie es mit ihm in Berührung kommt, die Zündkraft nimmt. Man erkennt den Schwefelwasserstoffgehalt a) an dem Geruch von faulen Eiern, b) wenn das aus der Röhre strömende Wasserstoffgas ein mit Bleizuckerlösung auf Papier geschriebenes Wort schwärzt. Wieder hergestellt wird auch in diesem Falle die Zündkraft des Platinschwammes, wenn man ihn über einer Weingeistflamme bis zum Glühen erhitzt;

6) von solchen Zimmern, die unmittelbar über Pferde- oder Kuhställen liegen, oder dicht an solche angrenzen, überhaupt von solchen Orten, wo durch Fäulniß thierischer Stoffe sich übelriechende Dünste bilden, ist es rathsam, die Maschine fern zu halten, da der Platinschwamm in einer Atmosphäre von Schwefel-, Kohlen- und Phosphorstoffgas, so wie von Ammoniakgas seine Zündkraft gänzlich verliert. Durch Ausglühen des Schwammes in einer Weingeistflamme wird die Zündkraft wieder hergestellt;

7) das ausströmende Gas reißt feine Tröpfchen von Zinkauflösung mit fort, welche an dem Platinschwamme trocknen und feste Theile hinterlassen. Durch das Glühen des Schwammes werden diese allmälig zu Zink reducirt, welches sich mit dem Platin verbindet und dessen Zündkraft zerstört. Selbst die atmosphärische Luft, indem sie feine Stäubchen organischen Ursprunges mit sich führt, trägt zur Verunreinigung des Platinschwammes und folglich auch dazu bei, daß derselbe seine Zündkraft nach und nach einbüßt, denn jene Stäubchen verbrennen zwar, lassen

aber Aschentheilchen auf dem Platin zurück, deren Menge sich allmälig vermehrt.

Das gewöhnliche Mittel, die unkräftig gewordenen Schwämmchen wieder in brauchbaren Stand zu setzen, nämlich das Ausglühen derselben, ist daher nur eine gewisse Zeit lang genügend und kann zuletzt seinen Zweck nicht mehr erreichen, sobald sich zu viele feste Unreinigkeiten angehängt haben. Dr. **Mohr** empfiehlt daher eine andre, auf Erfahrung gegründete Methode. Man übergießt in einem Schälchen von Porzellan oder Platin die unbrauchbar gewordenen Schwämmchen mit reiner concentrirter Schwefelsäure, erwärmt sie eine Viertelstunde lang bis zum Dampfen der Säure, gießt letztere nach dem Erkalten wieder ab und schüttet dagegen frisch destillirtes Wasser auf, mit welchem man die Schwämmchen auskocht. Dieses Auskochen wird mit neuem Wasser vier oder fünf Mal, überhaupt so lange wiederholt, bis die Schwämmchen, auf blaues Lakmuspapier gelegt, dasselbe nicht im Geringsten mehr röthen. Trocknet man hierauf die Platinschwämme, so werden sie ihre vollkommene Zündkraft wieder erlangt haben.

Zur Aufbewahrung legt man die Platinschwämmchen am besten in ein reines dicht verschlossenes Glas, oder was, um jede Verunreinigung zu verhindern, noch sicherer ist, in ein gläsernes Gefäß, welches man durch eine darüber gestürzte, mit dem Rande ins Wasser tauchende Glasglocke bedeckt.

Je nach der Schonung und nach dem größern oder geringern Gebrauche hält ein Platinschwämmchen $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ oder ein ganzes Jahr.

§. 27. Dr. Hare's Calorimotor und Deflagrator als Feuerzeug benutzt.

Dr. **Wollaston** verfertigte im Jahre 1815 einen Apparat, den er eine galvanische Elementarbat-

terie nannte. Sie bestand aus einem kupfernen Nähring, wie ihn die Schneider zu brauchen pflegen, welcher so zusammengedrückt ist, daß er eine sehr in die Länge gezogene Ellipse bildete. In diesen Ring ist eine Zinkscheibe durch Siegellack so befestigt, daß sie mit demselben außer aller leitenden Gemeinschaft steht, und beide Metalle sind mittelst eines vom Ringe hervorstehenden kleinen metallenen Griffes durch ein kurzes schmales und bis zur höchstmöglichen Dünne ausgestrecktes Platinstreifchen mit einander verbunden. Wenn man nun diesen kleinen Apparat bis zu $\frac{3}{4}$ seiner Höhe in verdünnte Salzsäure eintaucht, und die Berührungselektricität des Zinks und Kupfers durch diese stark leitende Flüssigkeit schnell entladen wird, so erfolgt in dem Berührungspunkte der Metalle die Vereinigung der entgegengesetzten Elektricitäten, durch welche die Berührungselektricität entsteht, mit einer solchen Heftigkeit, daß das kleine Platinstreifchen, welches den Berührungspunkt der Metalle bildet, wie ein Feuerfunken glüht, so daß man Schwamm an demselben anzünden kann. Ein glücklicher Erfolg dieses Versuches ist noch gewisser, wenn man den Apparat größer macht. Dr. Hare, Prof. der Chemie in Pennsylvanien, hat zuerst die Hypothese aufgestellt, daß das galvanische Fluidum eine Verbindung von Wärme und Elektricität sey, nämlich daß diese beiden Fluida besondre, aber gleichzeitige Producte der galvanischen Thätigkeit sind.

Er machte die Bemerkung, daß, wenn man die Zahl der Plattenpaare einer Voltaischen Säule vermehrt, aber ihre Größe und die Energie der zwischengelegten Leiter vermindert, die elektrische Wirkung, im Vergleiche zur Wärme erzeugenden, in solchem Grade zunimmt, bis sie, wie z. B. in de Lücs Säule, wo man keine Flüssigkeit anwendet, ganz vorherrschend wird. Macht man dagegen die Plattenpaare

größer, ihre Anzahl aber geringer, so gewinnt die Wärmeerzeugung die Oberhand. Dr. Hare fand sich dadurch veranlaßt, auf diesem Wege weiter fortzuschreiten und zu untersuchen, ob ein einziges Plattenpaar von sehr großer Dimension nicht mehr Wärme allein erzeugen werde, und ob es ihm nicht auf diese Weise gelingen möchte, darzuthun, daß die Wärme gleich der Elektricität ein ursprüngliches Product galvanischer Verbindungen sey. Wollaston's Elementarbatterie schien ihm für die Beobachtung, die er anzustellen Willens war, nicht ausreichend zu seyn.

Er verfertigte sich deshalb einen Apparat aus 20 Kupfer- und 20 Zinkplatten von 19 Zoll ins Quadrat, die in senkrechter Richtung an einem Horizontalstab aufgehangen sind, so daß die Kupfer- und Zinkplatten in ½ Zoll Abstand genau mit einander abwechseln. Die sämmtlichen Zinkplatten sind an einen gemeinschaftlichen Streifen Zinn gelöthet, und eben so auch die sämmtlichen Kupferplatten, so daß die einen wie die andern gewissermaßen eine einzige Metalloberfläche bilden. Verbindet man beide Metallflächen mittelst eines Drahtes und senkt den Apparat in ein Gefäß ohne Abtheilungen und mit einer sauren Auflösung versehen*), so fängt der Draht heftig zu glühen an, ja zu entflammen, sobald Wasserstoffgas frei wird, und brennt mit schöner wogender oder funkensprühender Flamme.

---

*) Dr. Hare's saure Auflösung bestand aus 1 Theil Schwefelsäure und 2 Theilen salzsaurem Natron in 70 Theilen Wasser aufgelöst. Um die Wirkung der Wärme deutlich zu zeigen, ist ein Zusatz von Mangan, Mennige oder salpetersauren Salzen zweckdienlich, und zwar aus dem Grunde, weil der Sauerstoff dieser Substanzen das Freiwerden des Wasserstoffgases verhindert, welches die Wärme entführen würde.

Volta betrachtete die Veränderungen, die er mit seinem Apparat hervorbrachte, als die Wirkung einer Bewegung in der elektrischen Materie, nannte deshalb den Prozeß Elektricitätserregung und die Platten Elektricitätserreger. Dr. Hare hat bei den Erscheinungen seines Apparates der Analogie nach seine Platten Wärmeerreger und den Proceß Wärmeerregung genannt.

Man hat gefunden, daß wenn in dem Apparate von 20 Kupfer- und 20 Zinkplatten 10 Kupferplatten der einen Seite mit 10 Zinkplatten der andern Seite verbunden werden, auch mittelst eines Eisendrahtes eine Verbindung zwischen den übrigen 20 Platten hergestellt wird, dieser Draht, obgleich $\frac{1}{8}$ Zoll im Durchmesser, auf das lebhafteste zu verbrennen beginnt, sobald die Platten in die Flüssigkeit eingetaucht werden. Platindraht № 18, der stärkste, den Dr. Hare bei der Hand hatte, schmolz rasch, wenn er an die Stelle des Eisendrahtes gebracht wurde.

a a, Fig. 28 sind zwei cubische Gefäße von 20 Zoll innerer Breite, Länge und Höhe;

b b b b ein hölzernes Gestell, welches 20 Zinkplatten in abwechselnder Anordnung und $\frac{1}{2}$ Zoll Abstand von einander enthält;

t t Zinnstreifen, an welche die hervorragenden Kanten derjenigen Platten gelöthet sind, die mit einander in Verbindung gesetzt werden sollen. Fig. 29 stellt die Art dar, wie die Verbindung zwischen den verschiedenen Platten und Zinnstreifen bewerkstelligt worden ist. Zwischen den Buchstaben z z ist nur das Zink mit dem Zinnstreif in Berührung und zwischen den Buchstaben c c nur das Kupfer. Es muß noch bemerkt werden, daß an der Hinterseite des Gestelles 10 Kupferplatten zwischen c c und 10 Zinkplatten zwischen z z durch gemeinschaftliche Zinnstreifen in Verbindung gesetzt sind, die sich zwischen f f

über die ganze Länge des Gestelles ausbreiten. Aber auf der Vorderseite, wie Fig. 28 zu sehen, ist ein Zwischenraum zwischen dem Zinnstreifen, welcher die zehn Zinkplatten, und demjenigen, welcher die zehn Kupferplatten verbindet. Die mit einer Schraube versehenen Zangen f f, welche an jedem Zinnstreifen angebracht worden, sind an beiden Seiten des Zwischenraumes zu bemerken. Zwischen die Zangen wird ein Draht gebracht, der, um ins Glühen zu gerathen, von derselben gehalten wird. Der Zweck des Seiles, der Rollen und der Gewichte liegt auf der Hand. Der Drehling bei f macht es möglich, daß das Gestell ringsum gedreht und in das Wasser des Gefäßes a gesenkt werden kann, um die Säure abzuwaschen, welche sonst die Platten mit einer Oxydhaut überziehen würde.

Zwischen p p ist eine hölzerne, nicht nothwendige, jedoch zweckdienliche Scheidewand.

Vermöge dieser Anordnung besteht die Batterie gewissermaßen nur aus zwei großen galvanischen Plattenpaaren, nur daß keine Isolirung Statt findet, sondern die sämmtlichen Platten in ein einziges Gefäß eingesenkt werden. Dr. Hare trennte in der Regel die beiden Reihenfolgen der Paare durch die hölzerne Scheidewand p p. Der Verbindungsdraht muß zwischen die heterogenen Oberflächen gelegt werden, ehe man sie in die Flüssigkeit eintaucht; denn das heftigste Glühen beginnt unmittelbar nach dem Eintauchen. Wird die Verbindung hergestellt, nachdem die Platten eingetaucht sind, so ist die Wirkung weit schwächer, und manchmal verliert der Apparat nach zwei oder drei Eintauchungen seine Kraft, obgleich die Wirkung der Säure sich unterdessen vermehrt haben mußte. Er erlangt ohne Veränderung seine Wirksamkeit wieder in der Luft, oder wenn man ihn mit Chlorgas oder Sauerstoffgas umgibt. Dieses

ist hingegen nicht der Fall in Wasserstoffgas, Salpetergas oder Kohlensäuregas.

Ein Platindraht Nro. 18 wurde zu einem Kügelchen geschmolzen, und brachte man an den brennenden Verbindungsdraht kleine Stückchen Kalihydrat, so bildete sich mit rosenrother Flamme Kalium. Die Hitze nahm indessen nach wenig Sekunden ab, obgleich die größere Entbindung von Wasserstoffgas auf eine stärkere chemische Wirkung schließen ließ.

Aus einer Beobachtung des Dr. Paterson ergibt sich, daß man durch das Verdichtungselektroskop im Apparate elektrische Erregung entdecken könne. Dieses ist aber blos, wie schon Volta bemerkt hat, eine Folge der Berührung der heterogenen Metalle.

Die dünnsten Holzkohlenstücken, obschon sie die besten Elektricitätsleiter sind, gewähren doch dem Wärmefluidum, von welcher Beschaffenheit es auch seyn möge, keinen Durchgang, und verbindet man diesen Apparat mit einem gewöhnlichen galvanischen Apparate, so wird die Wirkung weder vermehrt noch vermindert.

Die Kraft des Calorimotors wird dadurch sehr erhöht, daß man die Verbindung zwischen den verschiedenen Platten durch sehr starke Streifen oder Metallmassen herstellt. Nachdem Dr. Hare diese Bemerkung gemacht hatte, machte er die Kupferplatten um ½ Zoll kürzer und zwar in einer Länge von 4 Zoll von ihrem Rande, wo die Verbindung mit den Zinkplatten beginnen sollte. Die Zinkplatten wurden auf dieselbe Weise wie die Kupferplatten an der Stelle kürzer gemacht, wo sie mit einander in Verbindung treten sollten. Die Kanten der verkürzten Platten wurden durch Holzleisten gesichert, und die vortretenden Ränder der dazwischen befindlichen längern Platten übergoß er mit Zinn, so daß

dieselben 4 Zoll lang und ¼ Zoll hoch vom Zinn eingefaßt waren. Auf der einen Seite lief das Zink quer durch und verband zugleich zehn Kupfer- und zehn Zinkplatten, auf der andern Seite hatte er einen Zwischenraum von ¼ Zoll zwischen der Zinneinfassung des Kupfers und derjenigen des Zinkes gelassen. An jeden Rand der verbindenden Zinneinfassung war eine Art Zange gelöthet, bestehend aus einem gebogenen Messingblech und versehen mit einer Schraube, um die beiden Wangen der Zange zusammenzudrükken. Der Abstand der beiden Zangen von einander betrug 2 Zoll. Die Wirkung dieser Schrauben ist leicht begreiflich, denn der größere oder geringere Druck auf den Verbindungsdraht bewirkt einen größern oder geringern Grad des Glühens.

§. 28. Hare's galvanischer Deflagrator.

Dr. Hare hatte die Bemerkung gemacht, daß das durch eine oder zwei galvanische Doppelplatten bewirkte Glühen den höchsten Grad der Intensität erreichte, sobald die Platten von der Säure umgeben waren, mit welcher man sie zu erregen pflegt, und daß es späterhin wieder abnahm, während doch die Wirkung der Säure binnen dieser Zeit zugenommen haben mußte. Dieses brachte ihn auf den Gedanken, daß die höchste Wirkung eines großen galvanischen Apparates noch gar nicht erlangt worden sey. Die Platten werden gewöhnlich in verschiedene Tröge gestellt, die selten mehr als zwanzig Paar aufnehmen. Bei dem großen Apparate der Royal Institution, mit welchem der berühmte Davy seine Versuche angestellt hat, nimmt jeder Trog nur zehn Doppelplatten auf. Es mußten aber nun hundert Mal zehn Doppelplatten nach und nach in die Säure eingesetzt und mit einander verbunden werden, ehe die Pole ihre Wirkung äußern konnten. Die Wirkung, welche

unmittelbar nach dem Eintauchen entsteht, müßte also in den zuerst besorgten Trögen verloren gegangen seyn, ehe sie in dem letzten entstehen konnte. Man schien auch diese vorübergehende Ansammlung von Kraft niemals bei diesem mächtigen Appárat oder bei irgend einem andern seines Wissens berücksichtigt zu haben.

Um die Wirkung der gleichzeitigen Eintauchung einer hinlänglich zahlreichen Plattenmenge zu beobachten und sich zu überzeugen, ob er sich nicht in seinen Erwartungen getäuscht habe, wurde ein galvanischer Apparat von achtzig concentrischen Rollen aus Kupfer und Zink an einen Balken aufgehangen und dergestalt mit Hebeln in Verbindung gesetzt, daß man den Apparat in einem Augenblick in die Säure einsenken oder herausheben konnte. Fig. 30 gibt eine Abbildung dieser Einrichtung.

Die Zinkplatten a waren 9 Zoll lang und 6 Zoll breit; die Kupferplatten b dagegen 14 Zoll lang und 6 Zoll breit, weil mehr Kupfer erforderlich war, indem es in jeder Rolle im Zink begann und denselben von außen völlig umgab. Die Platten waren so gerollt, daß der Zwischenraum derselben nicht mehr als ¼ Zoll betrug. Jede Rolle hatte einen Durchmesser von 2½ Zoll, so daß sie sämmlich bequem in achtzig Glasgefäße von 2¾ Zoll innern Durchmesser, 8 Zoll Höhe und passender Stellung eingesenkt werden konnten. Nachdem der Apparat so angeordnet war, wurden zwei kleine bleierne Röhren einzeln an jeden Pol gelöthet und ein Stück Holzkohle, ¼ Zoll dick, 1½ Zoll lang und an beiden Enden etwas spitzig zulaufend, in die hohlen Enden der Röhren eingesetzt. Als die Gefäße mit der Erregungsflüssigkeit gefüllt und die Rollen plötzlich eingesenkt wurden, war keine Spur von der Holzkohle mehr zu sehen. Sie glühte so

heftig, daß die Theile der Röhren, wo sie eingesetzt war, zerstört wurden.

Dr. Hare nennt diesen Apparat den galvanischen Deflagrator, wegen der im Verhältnisse zu seiner Größe außerordentlichen Fähigkeit, Verbrennung zu bewirken, und weil er auch in dieser Gestalt sich von der Volta'schen Säule in sofern unterscheidet, als eines der Elemente, das man bis jetzt für unentbehrlich gehalten hatte, weggelassen ist.

Aus verschiedenen Rücksichten fand sich Dr. Hare später veranlaßt, einen Apparat herzustellen, in welchem Zinkplatten mit kupfernen Kapseln umgeben waren.

Jede Zinkplatte hatte 7 Zoll Länge und 3 Zoll Breite. Die kupfernen Kapseln hatten eine solche Geräumigkeit, daß die Kanten der Zinkplatten durch ausgekohlte Stücken Holz, die zwischen der Kante und der Kupferumgebung eingeschoben waren, festgehalten werden konnten. Hundert dergleichen unten und oben offene und mit der beschriebenen Zinkplatte versehene Kupferkapseln wurden an zwei Wellbäume aufgehangen, so daß auf jeden funfzig Kapseln kamen. Zwischen jede Kapsel wurde ein Stück in Schellackfirniß getränkte Pappe geschoben, so daß die sämmtlichen Kapseln eine kompacte Masse bildeten, in welche die Flüssigkeit nur in den Zwischenräumen eindringen konnte, die absichtlich zwischen dem Kupfer und dem Zink gelassen worden waren.

Die Erscheinungen, welche dieser Apparat nach der Eintauchung hervorbrachte, waren im Ganzen weit interessanter, als die des vorigen Deflagrators, besonders was die Länge der Ausströmung zwischen den Polen (die sogenannte projektile Kraft) und die Kraft, die Kohle zu durchdringen, anlangte. Dennoch nahm der Apparat nur den achten Theil des

vorigen an Raum ein und hatte an oxydirbarer Oberfläche nicht den halben Umfang des vorigen.

Wenn bei dieser Einrichtung des Apparates noch zwei oder mehrere Wellbäume mit Platten angewendet wurden, so befestigte man sie in einem Gestelle neben einander und verband sie mit einander, wie bei der gewöhnlichen Volta'schen Säule. Alsdann werden Tröge ohne Abtheilungen, nämlich für jeden Wellbaum ein Trog, auf eine Platform unter die Kapseln gestellt, mit Wasser oder Säure gefüllt und mit Hebeln und einem Tritt gehoben, bis die Platten eingetaucht sind.

Mit einem Apparate von 250 Kapseln wurde Baryt verbrannt und die Platinunterlage desselben wie Pappe vor weißglühendem Eisen zerstört. Ein Platindraht von $\frac{3}{16}$ Zoll Durchmesser zerfloß wie Wasser. Eisendraht von gleichem Durchmesser verbrannte mit einer Art von Explosion. Quecksilber wurde verbrannt, wenn man zwei Gefäße, welche dieses Metall enthielten, mit dem Pole des Apparates verband und dann einen kleinen Strom des flüssigen Metalles aus einer kleinen Oeffnung des einen Gefäßes in das andere übertreten ließ.

Diese mächtigen Apparate, deren Beschreibung wir des bessern Verständnisses wegen vorauszuschicken für nothwendig erachtet haben, hat nun Prof. Hare auch zu einem Feuerzeug benutzt, welches unter dem Namen

§. 29. Dr. Hare's Galvanophor

bekannt ist.

Fig. 31 stellt einen Apparat dar, zum Anzünden einer Lampe, mittelst des galvanischen Entglühens des Platindrahtes eines Calorimotors, welchen Apparat bekanntlich Prof. Hare erfunden hat. Der Kolben **P** wird mittelst des mit ihm verbundenen

Hebels niedergedrückt und dadurch etwas Säure, welche in dem Gefäß **B** enthalten ist, verdrängt, so daß sie zwischen die galvanischen Platten tritt. Durch die nun erfolgende Entwicklung des galvanischen Fluidums wird ein Platindraht (welcher zwischen den Messingstäben, die die Pole des Calorimotors bilden, über der Lampe bei **R** befestigt ist, weißglühend, und ein Faden des Dochtes, welcher vorher auf diesen Draht gelegt worden, entzündet. Das Gewicht **W** wirkt als Gegengewicht des Kolbens und hält denselben, wenn er nicht mit der Hand niedergedrückt wird, über dem Spiegel der Säure.

Zweiter Theil.

Die Darstellung und Fabrikation der wichtigsten für die Feuerzeuge erforderlichen Substanzen.

---

§. 30. Die Darstellung der Feuer- oder Flintensteine.

Der Feuerstein ist ein zum Kiesel- oder Quarzgeschlecht gehöriges Mineral. Er hat eine rauchbraune, gelblichbraune oder graulichbraune, zuweilen auch eine schwärzliche oder weißliche Farbe.

Oft kommen selbst an einem Stück mehrere Farbennüancen streifen- oder fleckenartig vor. Er hat einen vollkommen muschlichen Bruch, seine Bruchstücken sind unbestimmt eckig und scharfkantig. An dünnen Stellen (am Rande) ist er durchscheinend. Er ist so hart, daß er am Stahle Funken gibt. Man findet ihn häufig in allen Kreidegebirgen, wo er gewöhnlich in mehr oder minder kuglichen Gestalten, oft auch als Versteinerungsmasse vorweltlicher Seethiere (Echiniten) vorkommt. Ferner findet er sich als Geschiebe in der ganzen norddeutschen Ebene ver-

breitet. Am ergiebigsten aber sind seine Lager in Frankreich, wo er in der Champagne und Picardie in der größten Menge gefunden wird. Der Feuerstein Frankreichs, so wie derjenige Galiziens, hat die schätzenswerthe Eigenschaft, sich leicht mit dem Meisel in beliebige Stücke spalten und in viereckige Flächen brechen zu lassen. Die Hauptfundorte desselben in Galizien sind Podgorze, Brzczany und Nizniow.

Die Kieselsteine, welche sich am besten zur Darstellung der Flintensteine eignen, haben eine convexe Oberfläche und nähern sich der Kugelgestalt. Die kantigen und in die Breite gezogenen Kieselsteine sind gemeiniglich voller Mängel. Die Farbe muß gleichförmig in derselben Niere seyn und kann vom Honiggelb bis zum Schwärzlichbraun variiren. Der Bruch muß glatt und eben und die Bruchstücke müssen etwas muschelförmig seyn; auch muß die Durchsichtigkeit derselben von der Art seyn, daß man durch eine Dicke von $\frac{1}{48}$ Zoll, dicht auf das Papier gelegt, noch die Buchstaben erkennen kann.

Zur Darstellung der Flinten- oder Feuersteine sind hauptsächlich vier Werkzeuge nothwendig:

1) ein eiserner Hammer, Fig. 32, der sogenannte Bruch- oder Stumpfhammer, mit zwei viereckigen Bahnen versehen, einem 7 oder 8 Zoll langen Stiel, und nicht über 2 Pfd. schwer; e ist der Kopf dieses Hammers;
2) ein Hammer, Fig. 33, der Spitz- oder Schieferhammer, von gut gehärtetem Stahl, der statt der Bahnen an einem Ende mit einer abgestumpften Spitze, am andern mit einer 2 bis 3 Linien langen, ebenfalls abgestumpften Schneide, übrigens mit einem 7 Zoll langen Stiele versehen ist und eine Schwere von 10 bis 16 Unzen besitzt. Der Stiel muß dergestalt durchgeführt seyn, daß sowohl Spitze als Schneide

des Hammer der Hand des Arbeiters näher liegen, als der Mittelpunkt der Schwere der Masse; der Kopf dieses Hammers ist in f dargestellt;

3) ein runder Hammer, Fig. 34, der Scheibenhammer genannt, aus einer massiven Scheibe, wie in g dargestellt ist, von 2½ Zoll Durchmesser und 3 bis 4 Linien Dicke bestehend, deren Rand eine abgestumpfte Schneide bildet; er ist aus gutem gehärteten Stahl gefertigt und hat einen 6 Zoll langen Stiel, welcher durch ein viereckiges Loch in der Mitte des Kopfes geführt ist;

4) ein Meisel, Fig. 35, von 6—8 Zoll Länge, an beiden Enden zugeschärft und immer schmäler werdend, so daß er an der Schneide h nur 2 Zoll breit ist. Derselbe ist aus nicht gehärtetem Stahl gefertigt. Er ist mit Keilen in einem hölzernen Blocke befestigt, der auch als Bank für den Arbeiter dient, und wird nach Abnutzung der Schneide umgekehrt.

Außer diesen Werkzeugen bedarf man noch einer Feile, um die verloren gegangene Schärfe des Meisels wieder herzustellen.

Der Arbeiter sitzt auf dem Boden, legt die Kieselsteinniere auf seinen linken Schenkel und führt schwache Schläge mit dem viereckigen Hammer auf dieselbe, um sie in kleinere Stücke von etwa 1½ Pfd. mit breiten Oberflächen und beinahe ebener Bruchfläche zu zerlegen.

Alsdann nimmt er das Stück Kieselstein in seine linke ununterstützte Hand und schlägt mit dem Spitzhammer, Fig. 33, auf die Kanten der großen Ebene, welche durch die erste Zerlegung entstanden sind. Hierdurch beseitigt er die weiße Schale des Kieselsteins, welche in Gestalt kleiner Schuppen abspringt, und die Kieselsteinmasse wird dadurch dergestalt bloß ge-

legt, wie Fig. 36 dargestellt ist. Hierauf fährt der Arbeiter fort, ähnliche Schieferstücke von der reinen Kieselmasse abzuschlagen, indem er zuvor die frische Bruchfläche mit der Spitze des Hammers in gewissen Distanzen kannelirt und endlich durch geschicktes Anschlagen mit der Schärfe des Hammers unter dem Rande der Bruchfläche zwischen zwei Vertiefungen die verlangten Schieferstücke wegspaltet. Diese Stücke sind beinahe $1\frac{1}{2}$ Zoll breit, $2\frac{1}{2}$ Zoll lang, und ihre Dicke beträgt in der Mitte etwa $\frac{1}{16}$ Zoll. Sie sind unten ein wenig convex, und lassen folglich an demjenigen Theile des Kieselsteins, von welchem sie abgeschlagen worden, einen etwas concaven Raum, welcher in der Längenrichtung von zwei etwas vortretenden geraden Linien oder Rippen, wie Fig. 37, eingefaßt ist. Diese Erhöhungen, welche durch das Abschlagen der ersten Schieferstücke entstanden sind, müssen natürlich beinahe die Mitte des nächstfolgenden Stücks bilden, und nur solche abgeschlagene Stücke, bei denen diese rückenartige Erhöhung gerade in ihrer Mitte liegt, können zu Flintensteinen benutzt werden. Auf diese Weise fährt der Arbeiter fort, die Kieselmasse in verschiedenen Richtungen zu spalten und zu zerlegen, bis die Mängel, die man gewöhnlich im Innern findet, es unmöglich machen, brauchbare Stücke abzutrennen, oder bis das Stück Kieselstein so klein geworden, daß man nicht gut mehr die erforderlichen Schläge für das Abtrennen der erforderlichen kleineren Stücke anbringen kann.

An einem Flintensteine lassen sich fünf verschiedene Theile unterscheiden, und zwar

1) die Schärfe, Schneide oder Feuerschneide (la mèche). Ihre Breite muß $\frac{2}{12}$—$\frac{3}{12}$ Zoll betragen; wäre sie breiter, so würde sie zu leicht brechen, und wäre sie stumpfer, so würde sie weniger scharfe Funken geben;

2) die Seitenränder (les flancs), die immer etwas unregelmäßig sind;
3) die Stärke (le talon), oder der Theil, welcher der zugeschärften Kante gegenüber liegt, und zugleich der dickste Theil des Feuersteins ist;
4) die untere Fläche (le dessous), die sich ununterbrochen fortsetzt und ein wenig convex zu seyn pflegt. Und endlich
5) die obere Tafel (l'assis), oder die viereckige Fläche zwischen der vordern Zuschärfung und dem Rücken; auf diese Tafel kommt die obere Lippe des Hahnenmaules zu liegen; sie ist ein wenig concav.

Um den Feuersteinen die erforderliche Gestalt zu geben, wählt man nun solche abgespaltene Stücke, die wenigstens eine der oben erwähnten hervortretenden Linien haben. Der Arbeiter wählt eine der beiden zugeschärften Seiten für die Kante, welche die Hauptschärfe des Steines bildet; alsdann bringt er die beiden Seiten des Steines, welche die Seitenkanten bilden sollen, so wie auch denjenigen Theil, welcher den Rücken bilden soll, successiv unter die Schärfe des Meisels, dergestalt, daß die convexe Oberfläche des Steines, der auf dem Zeigefinger seiner linken Hand liegt, gegen das Werkzeug gerichtet ist. Er versetzt alsdann mit dem Scheibenhammer dem Stein einige schwache Schläge, gerade an derjenigen Stelle, welche der unten angebrachten Schärfe des Meisels gegenüber liegt; auf diese Weise bricht der Feuerstein genau der Schärfe des Meisels entlang ab.

Die letzte Operation besteht nun darin, den Feuerstein zuzurichten oder ihm eine glatte und ebene Kante zu geben, was man das Ausbessern nennt. Dieses geschieht dadurch, daß man den Stein umwendet und seine zugeschärfte Kante auf den Meisel

legt, wo sie durch fünf oder sechs schwache Schläge mit dem Scheibenhammer vollendet wird und die in Fig. 38 und Fig. 39 dargestellte Figur bekommt.

Die Darstellung eines Flintensteins ist in weniger als einer Minute vollendet. Ein guter Arbeiter ist im Stande, den Tag Tausend gute schuppenförmige Feuersteinstücke abzuspalten, wenn die Kieselsteinnieren von guter Qualität sind, und eben so kann er fünf Hundert Flintensteine den Tag über vollenden, so daß er innerhalb drei Tagen ohne alle Beihilfe Tausend Flintensteine zu spalten und zu vollenden vermag.

Sind die Flintensteine vollendet, so werden sie in zwei Klassen sortirt, und zwar in gute und ordinäre Steine, ferner auch nach ihrer Verwendung, in Steine für Pistolen, für Vogelflinten und Musqueten. Mit einem guten Flintensteine muß man das Gewehr funfzig Mal abfeuern können, ohne daß der Stein für fernere Benutzung unbrauchbar wird.

Die Feuersteine müssen an kühlen verschlossenen Orten aufbewahrt werden, indem sie durch Zutritt der Luft und durch Wärme einen ihrer Anwendung sehr nachtheiligen Grad von Sprödigkeit erlangen.

§. 31. Die Darstellung des Salpeters.

Der Salpeter oder das salpetersaure Kali ist ein in der Natur sehr verbreitetes und sich noch täglich überall da bildendes Salz, wo animalische Substanzen verwesen. Höhlen, in denen sich fortwährend Salpeter erzeugt, finden sich vorzüglich auf Ceylon — wo deren 22 sind — und an andern Orten in Ostindien, ferner im Amerika, Afrika u. s. w. Auch manche Pflanzen, z. B. der Boretsch (**Borago officinalis**), der Dill, der Taback, die Runkelrüben u. s. w. enthalten ziemlich viel Salpeter.

In Ungarn wird viel natürlicher Salpeter gewonnen; man legt dort sogenannte Kehrplätze auf sanften Abhängen unterhalb der Dörfer an, so daß alle Flüssigkeit von diesen über dieselben herabläuft und sich in den Boden zieht, welcher sandig seyn muß. Jährlich nimmt man sechs Mal die obere Erdschicht weg und laugt sie aus; von einem 400 Quadratklaftern großen Platze soll man jährlich 10 Centner ziemlich reinen Salpeter erhalten. Den meisten gewinnt man auf diese Art zu Neusiedel, Bartfeld, Comorn und Malagowa. Auf ähnliche Art wird die Salpetergewinnung in Spanien betrieben. In der Schweiz pflegt man in der Nähe der Schäfereien Salpeterplantagen anzulegen.

Die Materialien zur Erzeugung des Salpeters in den Salpeterhütten oder Salpeterplantagen bestehen hauptsächlich in Acker- oder Düngererde, in welcher sich verwesende vegetabilische und animalische Stoffe befinden; ferner Erde aus Viehställen, welche mit Harn und Koth durchdrungen ist, außerdem auch ausgelaugter Kalkäscher von Seifensiedern, Kalk und Lehmschutte aus alten Gebäuden, an der Luft zerfallener Kalk, Mergel u. s. w.

Aus diesen Substanzen macht man in verschiedenen Portionen Gemenge, aus denen man unter freiem Himmel 6—8 Fuß hohe Haufen oder mit einer Strohhaube bedeckte Wände auf einer festgestampften Thonsohle aufführt. Diese Haufen oder Wände müssen stets feucht erhalten und deshalb öfters mit Flußwasser, ausgenutzter Kalilauge von Bleichen, auch wohl mit Harn begossen werden. Zur Salpetergewinnung gehört eine warme Temperatur, weshalb dieselbe im Winter unterbrochen wird.

Damit alle Theile der Erde gehörig mit Luft in Berührung kommen, werden die Haufen jährlich einige Mal umgeschaufelt, auch wohl mit Dornenreis

durchflochten und mit Löchern durchbohrt. Wenn sich nach einiger Zeit eine weiße salzige Auswitterung zeigt, so ist dieses ein Beweis, daß sich bereits salpetersaure Salze gebildet haben. Ehe die ganze Masse durch und durch Salpeter enthält, vergehen wohl 3 bis 4 Jahre.

Wenn 4 Cubikfuß Erde von der Außenfläche 1 Pfd. Salpeter liefern, was man durch ein Probelaugen erfährt, so ist sie auslaugewürdig; man kratzt sie 2—3 Zoll tief ab, zerklopft und bringt sie auf Fässer mit doppeltem Boden, welche man in drei Reihen über einander aufstellt, um die schwachen Laugen, die man durch das mehrmalige Ausziehen der Salpetererde der obersten Reihe Fässer erhält, auf die Erde der darauf folgenden Fässerreihe leiten zu können; hierdurch kann man die Lauge ohne Kosten verstärken und siedewürdig machen. Die Lauge enthält verschiedene Salze, namentlich aber salpetersaure und salzsaure Kalk- und Talkerde, welche man dadurch zersetzt und in salpetersaure und salzsaure Kalisalze umwandelt, daß man Aschenlauge oder Pottaschenauflösung zusetzt.

Nachdem man der Lauge ihre erdigen Theile hat absetzen lassen, zapft man das Klare, die Salpeterrohlauge ab und verdunstet sie in gußeisernen oder kupfernen Kesseln. Nach dem Abschäumen wird die Lauge in die sogenannten Satzfallbottiche gezapft, in denen während des Abdampfens der größte Theil des in der Lauge enthaltenen Kochsalzes und Chlorkaliums nebst etwas Salpeter sich abscheidet, hierauf leitet man sie in hölzerne Wachsfässer, wo der Salpeter in Krystallen anschießt.

Der so gewonnene, in kleinen spitzigen Krystallen angeschossene Salpeter heißt roher Salpeter, er besitzt eine braune Farbe und enthält nur 85 bis 88 Procent wirklichen Salpeter, die übrigen 12 bis

15 Procent sind Kochsalz, Chlorkalium, salpetersaures Natron und zerfließliche Kalk- und Talkerdesalze.

Der ostindische Salpeter ist nicht gefärbt, in großen Krystallen und ziemlich frei von fremden Salzen. Die Reinigung oder Raffination des rohen Salpeters geschieht, indem man ihn in eigenen Siedepfannen in heißem Wasser auflöst, nach einem Zusatze von Leimauflösung schäumt und dann krystallisiren läßt. Wenn man durch starkes Umrühren die Krystallisation stört, so bilden sich nur kleine griesähnliche Krystalle, sogenanntes Salpetermehl oder körniger Salpeter.

Der Salpeter besteht aus 46,55 Kali und 53,45 Salpetersäure.

Sehr viel Salpeter wird aus Ostindien bezogen, wo er in äußerst niedrigem Preise steht. Salpetersiedereien befinden sich auch in vielen Gegenden Deutschlands, so wie in Frankreich und England.

§. 32. Das Ausbringen des Schwefels.

Ein großer Theil des im Handel vorkommenden Schwefels wird in den vulkanischen und pseudovulkanischen, so wie in den Flötz- und aufgeschwemmten Gebirgen theils rein gefunden, theils kommt derselbe mit Erden gemengt vor, in welchem Falle man ihn durch eine Destillation reinigt. Ein anderer Theil des Schwefels wird gelegentlich bei dem Rösten solcher Erze, die reich an Schwefelkies oder Kupferkies oder an Gemengen von beiden sind, durch Sublimation aufgefangen. Außerdem beschäftigt das Zugutemachen des gemeinen Schwefelkieses mehrere Werke, auf welchen man einen Theil des Schwefels durch Destillation aus ihnen scheidet, d. h. Schwefel abtreibt, und das zurückbleibende Schwefeleisen mit vermindertem Schwefelgehalt nach der oxy-

direnden Verwitterung auslaugt und Eisenvitriol aus diesen Rückständen, Schwefelbrände genannt, bereitet.

Der also theils gesammelte, theils durch Destillation und Sublimation ausgebrachte Schwefel ist von verschiedener Güte. Der gediegene ist zum Theil der reinste, zum Theil mit wenigen erdigen Theilen gemengt. Die aus den Schwefelmetallen bereiteten Schwefelarten sind selten rein, sie enthalten nicht selten etwas Arsenik, und sind sie blos durch Schmelzen geläutert, oft noch feine Erztheile eingemengt. Kommt der Schwefel in Mergel, Kalkstein ꝛc. eingewachsen oder fein eingemengt vor, so nennt der Hüttenmann dieses Gemenge erdige Schwefelerze. Sie geben bei der Destillation von 10 bis über 60 Proc. Schwefel.

Der ganz reine gemeine Schwefelkies gibt im Großen nicht über 15 Proc. Schwefel, die arsenikalischen Schwefelkiese geben einen röthlichen Rohschwefel; die blendigen Kiese geben das geringste Schwefelausbringen. Der Magnetkies gibt keinen Schwefel bei der Destillation her, der Leberkies wenig festen Schwefel, aber viel Schwefelkohlenstoff. Die andern Arten des natürlichen Schwefeleisens, als Kammkies, Nierenkies ꝛc. sind wegen des seltenen Vorkommens weniger zu berücksichtigen.

§. 33. Das Schwefelausbringen aus Schwefelerden.

Die in Haselnußgröße zerstückten Schwefelerden werden einer Destillation in thönernen bauchigen Krügen von 3 Fuß Höhe und 15 Zoll Weite übergeben. Mehrere solcher Schwefelkrüge stehen in einem Galeerenofen und sind mit einem thönernen Deckel zu verschließen. Aus dem Halse des Kruges

geht unterhalb des Deckels ein thönerner Vorstoß aus und mündet in eine ebenfalls thönerne Vorlage, welche eine kleine Oeffnung zum Auslassen des Wasserdampfes hat. Zu dem Uebertreiben des Schwefels bedarf man hierbei nur der Rothglühhitze, und es wird der überdestillirte geschmolzene Schwefel sogleich als Kaufmannsgut versendet. Dieser Proceß besteht daher blos in einer Trennung des mechanisch in der Gebirgsart eingemengten Schwefels.

§. 34. Die Sammlung des Schwefels auf der Haube der Erzrösthaufen.

Wenn man in Erzrösthaufen, in welchen silberhaltige derbe Schwefel- und Kupferkiese geröstet werden, die Verbrennung dieser Schwefelmetalle unvollkommen nach Art der Meilerverkohlung unterhält, so wird durch das Verbrennen des einen Theiles der Erze ein anderer Theil derselben so weit erhitzt, daß unverbrannter Schwefel aufsteigt und sich in der kühleren Haube des Rösthaufens sammelt. Ein solches Auffangen des Schwefels, bei welchem aber, wie man leicht einsieht, ein großer Theil des Schwefels verbrennt und als schwefeligsaures Gas entweicht, hat schon Schlüter auf die Weise, wie es bei Goslar ausgeführt wird, beschrieben. Auf einem trocknen ebenen Platze breitet man etwa 30 Fuß im Quadrat 1 bis 1½ Fuß hoch Erzschliche aus. Darauf wird ein Holzbette zur Entzündung des Erzes so gelegt, daß im Mittelpunkt ein leerer, sodann mit Holzkohlen zu füllender Raum bleibt. Von diesem aus legt man auch 4 Luftkanäle durch die Legung des Holzes, einen jeden nach den vier Seiten der Peripherie horizontal ausgehend, an. Ein ähnlicher wird durch stehende Holzscheite senkrecht auf den Mittelpunkt aufgeführt. Auf den Mittelpunkt

kommt zuerst das Stufferz, sodann Kern und Graupen und zur Bedeckung der Schlich. Ist ein solcher Haufe von etwa 2400 Ctr. Erz fertig, so gleicht er einer flachen abgestumpften Pyramide von außen mit fein zerfallenem Erze von der vorigen Röstung bedeckt. Die Entzündung des Rösthaufens erfolgt durch die senkrechte Zündgasse mittelst eingeworfener glühender Kohlen. Brennt der Haufen in der Mitte an der Basis, so wird später die Zündgasse mit grobem Erz gefüllt. Wenn nun nach 8 bis 10 Tagen die Haube des Haufens anfängt, Spuren von schmelzendem Schwefel auszuschwitzen, so stampft man oben auf der Haube 25 kleine Gruben von 1 Fuß Tiefe und Weite ein und streicht dieselben mit etwas Vitriolklein, einer Art von Eisenocher, aus. Damit die Arbeiter den sich nun in diesen Gruben sammelnden Schwefel schöpfen können, wird die Haube mit langen hölzernen Bänken besetzt. Dieses Ausschöpfen mit eisernen Kellen geschieht nun eine Zeit lang täglich Früh und Abends. Röste, die viel Kupferkies enthalten, geben in 24 Stunden wohl 6 Centner; andre mit mehr schwefelkieshaltigem Bleiglanz 3 bis 4 Ctr. Rohschwefel im Anfange. Gegen das Ende der Röstung und bei andern ärmeren Erzen erhält man nur gegen 1 Ctr. desselben. Obgleich ein Haufen von 2400 Ctr. Erz bei einem Schwefeln von 10 bis 12 Wochen nur 25 bis 40 Ctr. Rohschwefel liefert, so ist doch als Nebengewinn dieses Schwefelausbringen wohl mitzunehmen.

§. 35. Das Schwefelausbringen durch Destillirgefäße.

Wenn die grob, am besten in Erbsen- bis Haselnußgröße, aufgebreiteten Schwefelkiese in Gefäßen mit ausgehenden Mündungen allmälig bis zum an-

fangenden Weißglühen erhitzt werden, so geht, ohne daß sie sich selbst entzünden, die Hälfte ihres Schwefelgehaltes in Dampfform über, und sie liefern nun bei gehöriger Verdichtung dieser Dämpfe in zweckmäßigen Vorlagen mehr Rohschwefel. Die erste und gewöhnlichste Vorrichtung dazu ist folgender, seit älterer Zeit bekannte Schwefeltreibofen, dessen man sich noch gegenwärtig in der Gegend von Lüttich bedient. Zwei Reihen aus Thonkiesel geformte muffelförmige, sich nach vorn verengende Röhren (Schwefeltreibröhren) werden in einem Glühraum (Kaff) horizontal eingelegt und mit Kiesen beschickt. Diese Röhren werden hinten, von wo aus sie gefüllt werden, mit thönernen Deckeln und blechernen Schiebern über diesen Deckeln verschlossen. Als Vorlagen dienen gußeiserne, mit Wasser gefüllte Kasten, die mit bleiernen Deckeln zugedeckt werden. Man kann diese Oefen mit Holz, Steinkohlen oder Torf heizen. Sie kommen jetzt immer mit zwei Röhrenreihen vor. Man versuchte ehedem zu Altsattel, in Böhmen, deren drei Reihen einzulegen. Da aber die Kiese in der dritten oder obern Reihe nicht gehörig mehr entschwefelt wurden, so ließ man diese wieder weg. Hie und da findet man auch Oefen mit einer Röhrenreihe von 10 bis 11 Stück. Man findet also dergleichen Galeerenöfen mit 7 Röhren unten und 6 oben als gewöhnlich. Größere enthalten 8 bis 10 Stück unten und 7 bis 9 Stück oben. Bei Steinkohlenfeuerung wird der Rost etwa 21 Zoll, bei Holzkohlen 2 Fuß unter der niedern Röhrenreihe hin angelegt. Der Gang eines Schwefeltreibens ist folgender: Nachdem ein neu erbauter Schwefelofen 3 bis 4 Tage lang abgewärmt und dessen Röhren bis zum Rothglühen gleichmäßig erwärmt sind, erfolgt die Füllung derselben von der hintern offnen Seite mit dem Kiese. Je nachdem die Röhren groß sind, fas-

sen sie verschiedene Mengen von Kies, mit welchem ungefähr $\frac{2}{3}$ ihres Inhaltes gefüllt werden. Die größern 5 Fuß langen, hinten 8 Zoll weiten und 6 Zoll hohen Röhren fassen $\frac{3}{4}$ Ctr. Kies reichlich. Nach der schnellen Füllung werden sie zuerst mit einem Thondeckel geschlossen und mit Lehm verstrichen. Ueber diesen geht noch ein Schieber von Eisenblech in Nuten nieder. Der Zwischenraum zwischen beiden wird mit Sand gefüllt. Nun geht die Feuerung lebhaft fort. Einröhrige Oefen können nun alle 4 Stunden von Neuem, nachdem die Schwefelbrände hinten ausgezogen und mit Wasser gelöscht sind, beschickt werden. Bei den zweiröhrigen und bei Steinkohlenfeuerung ist der Kies der untern Röhren ebenfalls in 4 Stunden, der der obern aber in 6 Stunden entschwefelt. Alle 12 Stunden nimmt man den in dem Wasser der Vorlagen zusammengesinterten Rohschwefel heraus und füllt letztere wieder mit Wasser. Man ist mit dem Gange eines Schwefeltreibens dann wohl zufrieden, wenn die Röhren Monate lang, ohne einer Einwechselung zu bedürfen, aushalten. Anfänglich bessert man sie mit Thon aus, bis dann endlich mit Vorsicht eine oder mehrere neue nach einiger Abkühlung des Ofens eingelegt werden. In Sachsen braucht man zu der Entschwefelung von 100 Ctr. Kies etwa 27 Klafter $\frac{7}{4}$elliges weiches Holz und erhält dabei höchstens 11 bis 15 Ctr. Rohschwefel. Bei der Feuerung mit Steinkohlen kann man 50 bis 55 Breslauer Scheffel auf das Entschwefeln dieses Quantums rechnen. Muß man Schliche allein oder mit dem Stuffwerk in Verbindung abschwefeln, so ist der Zeit- und Holzaufwand größer.

An einigen Orten destillirt man auch die Schwefelkiese aus großen gußeisernen Retorten.

§. 36. Das Ausbringen des Schwefels in Verdichtungsräumen neben Röststätten.

Fig. 40 gibt den Verticaldurchschnitt des Ofens, dessen man sich zu Fahlun in Schweden bedient, um Kiese auf Schwefel zu benutzen. Der Durchschnitt ist in der Linie h d und n o von Fig. 41 genommen, welche den Grundriß des Ofens gibt. In beiden Figuren ist der lange Kanal f e bei e abgebrochen, denn wenn er in seiner ganzen Länge dargestellt wäre, so würde er noch 42 Fuß jenseits der punktirten Linie e n haben, ehe die Krümmung beginnt.

Fig. 42 gibt den Verticaldurchschnitt in der Richtung q p von Fig. 41.

Auf der fallenden Röststätte a b c werden Eisenkiesstücke r über einem Bette i i von Holzscheiten aufgeschichtet. Ein Kanal d f e setzt sich aus der Röststätte r fort. Bis zu f ist er mit Steinplatten gedeckt und von hier bis zur Verdichtungskammer aus Bohlen construirt.

Zu Anfange dieses Kanales ist ein Recipient g angebracht; die Kammer h ist in fünf Abtheilungen durch horizontale Scheidewände getheilt, die jedoch verstatten, daß die Dämpfe aus einer Abtheilung in die andere übergehen.

Nachdem die Eisenkiese r auf das Scheitholzbette i i gesetzt und letzteres vollständig im Brand ist, werden die Kiese mit Erzstücken bedeckt und zuletzt mit einer Erdschicht l l. An der Stelle m wird jedoch der Erzhaufen 1 Fuß breit mit Steinplatten bedeckt, die dazu dienen, das Brennen des Haufens zu reguliren. Ein Theil des Schwefels geht in die Vorlage g über und wird gelegentlich ausgeleert. Ein anderer Theil sublimirt durch den Kanal f e in die Kammer h, aus welcher man ihn herausnimmt und

mit Wasser wäscht, um ihn von aller Schwefelsäure zu reinigen, mit welcher er manchmal gesättigt ist. Nach diesem Waschen wird er durch Destillation gereinigt. Die Erze, aus welchen der Schwefel ausgetrieben worden ist, werden als eine gemeine rothe Farbe zum Anstreichen des Holzwerkes benutzt.

§. 87. Vom Läutern des Rohschwefels.

Arsenikalischer Rohschwefel muß durch eine zweite Destillation, bei welcher sich rothes Arsenik in Mehlgestalt als Sublimat absetzt, gereinigt werden. Erdige und Erzstaubtheile können durch eine bloße Schmelzung und Sedimentirung geschieden werden. Der erste Prozeß erfolgt in dem Schwefelläuterofen. Zu einem solchen gehören fünf Schwefeltöpfe, oder bauchige Kolben von Gußeisen, deren jeder gegen 2 Centner Rohschwefel fassen kann. Sie stehen schräg in einem mit einem Roste versehenen Ofen. Jeder Topf ist mit einem thönernen Helme, Sturz, bedeckt. Das Helmrohr mündet in einen cylindrischen irdenen Krug mit einem Deckel, oben und unten mit einer Oeffnung zum Abfließen des Schwefels versehen. Er heißt der Vorläufer. Aus diesem fließt der Schwefel in die glasirten irdenen Vorsetznäpfe. Auf fünf Destillirkolben können gegen 5 Centner Rohschwefel eingesetzt und in 20 bis 24 Stunden geläutert werden. Man hat auch Läuteröfen mit 8 Kolben. Sie heißen doppelte, und es stehen dieselben sodann in zwei Reihen in dem Feuerungsraume, und kommen auf jeden Kolben $\frac{3}{4}$ bis $\frac{7}{8}$ Centner Rohschwefel. 8 Centner Rohschwefel geben $6\frac{1}{2}$ bis 7 Centner geläuterten Schwefel mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Klafter Holzaufwand. In dem Helme und Vorläufer findet sich das arsenikalische Sublimat. Dieses und den arsenikreichen Rückstand aus dem Kolben liefert man auf die Arsenikwerke ab.

Ganz einfach ist die zweite Art der Schwefelläuterung. In einer gußeisernen Pfanne schmelzt man den Rohschwefel gelinde ein, zieht Unreinigkeiten ab und schöpft den sedimentirten Schwefel in einen warmen Kupferkessel über. Aus diesem, so wie aus den Vorsetznäpfen bei dem Läuterofen mit Kolben gießt man den Schwefel in hölzerne Formen zu Stangenschwefel aus.

Für manche Zwecke pflegt man auch den Schwefel in Schwefelblumen zu sublimiren. Ein solches Schwefelwerk hat gewöhnlich zwei Kammern über einander. In der untern befinden sich eine Reihe von Oefen mit mehreren eisernen Töpfen. Das Feuer wird von außen her beschickt. In diesen Töpfen wird der Schwefel im Fluß erhalten und sublimirt nach und nach durch eine in der Decke angebrachte Oeffnung in die obere Kammer.

Man benutzt den Schwefel zur Fabrication der Schwefelsäure und verbrennt ihn auch in verschlossenen Kammern, um aufgehängte Stoffe zu bleichen. Die sogenannten Zündhölzchen taucht man mit der Spitze in geschmolzenen Schwefel; auch die Fabrication des Schießpulvers consumirt eine große Quantität Schwefel.

§. 38. Darstellung der Schwefelblumen.

Diese werden in Fabriken auf folgende Weise bereitet: In einem eisernen Kessel c Fig. 43 erhitzt man den Schwefel. Der Kessel, dessen Boden durch Steinkohlen, die auf einem Roste o brennen, erwärmt wird, ist rund herum mit Mauerwerk umgeben, so daß die gewölbte Kammer A von der Feuerung unter dem Kessel, zu welcher der Schornstein g gehört, höchst unbedeutend erwärmt werden kann. Durch die Thür n, die dicht verschlossen werden kann, wird der Kessel mit Schwefel ge-

füllt. Der Schwefel, der fortdauernd erhitzt wird, nimmt nun nach und nach Gasform an, indem er sich mit der atmosphärischen Luft, die bei d über dem Kessel ist, mengt. Diese erwärmte atmosphärische Luft, die weit leichter als die Luft in der Kammer ist, tritt durch die weite Oeffnung b in die Kammer A und wird durch kalte atmosphärische Luft ersetzt, so daß ein fortdauernder Luftzug Statt findet, durch den die über dem Kessel befindliche erwärmte und mit Schwefeldämpfen gemengte atmosphärische Luft, welche in die Kammer steigt, wieder durch kalte Luft ersetzt wird, die dann gleichfalls erwärmt wird. Die mit Schwefeldämpfen gemengte warme Luft wird, sobald sie in die Kammer tritt, durch die kalte Luft der Kammer, mit der sie sich mengt, abgekühlt; der Schwefeldampf verdichtet sich alsdann zu einem feinen krystallinischen Pulver, das auf den Boden der Kammer fällt. Ist auf diese Weise eine große Menge Schwefel in Schwefelblumen umgeändert, so nimmt man sie durch die Thür p, Fig. 44, aus der Kammer heraus. Damit die Luft in der Kammer nicht so heiß wird, daß der Schwefel schmilzt, muß die Leitung der Feuerung sehr sorgfältig geschehen, und die Kammer muß mehr als 2000 Cubikfuß Inhalt haben. Wird die mit Schwefeldämpfen gemengte Luft durch irgend einen Umstand entzündet, so öffnet sich die Klappe l, wodurch jeder Gefahr, die durch eine Detonation entstehen kann, vorgebeugt wird.

§. 39. Die Fabrikation der Schwefelsäure.

Man kann die Schwefelsäure sowohl wasserfrei, als in drei verschiedenen Verhältnissen mit Wasser verbunden erhalten; die wasserfreie Säure und das erste Hydrat gewinnt man aus dem sogenannten

Nordhäuser Vitriolöl. Das zweite Hydrat ist die sogenannte englische Schwefelsäure; setzt man zu dieser mehr Wasser hinzu, so erhält man das dritte Hydrat. Das Nordhäuser Vitriolöl besteht aus einer Auflösung des ersten Hydrats im zweiten. Im Handel kommt blos letzteres nebst der englischen Schwefelsäure vor.

Das Nordhäuser Vitriolöl kann mit Vortheil nur durch das Erhitzen eines einzigen schwefelsauren Salzes, des Eisenvitriols, gewonnen werden. Derselbe besteht aus Schwefelsäure, Eisenoxydul und Wasser, und zwar aus 25,36 Theilen Eisenoxydul, 28,91 Theilen Schwefelsäure und 45,73 Theilen Wasser. Die Darstellung dieses Vitriolöls geschieht in eignen Fabriken, deren Anlage nur da möglich ist, wo man den Eisenvitriol sehr vortheilhaft erzeugen kann. Die Gegend von Karlsbad und der Harz sind in dieser Hinsicht am meisten begünstigt. Der Eisenvitriol wird zuerst auf einer Platte in der freien Luft so lange erwärmt, bis er alles Wasser verloren hat, welches sich, ohne ihn zu zerlegen, austreiben läßt, dann bringt man ihn in steinerne Krüge (Kruken), welche man an jeder Seite eines Galeerenofens in drei Reihen über einander legt. In jeder Reihe stehen 20 solcher Kruken neben einander. Diejenigen der einen und der andern Seite des Galeerenofens berühren sich an ihren hinteren Enden, so daß, da der Galeerenofen in der Mitte keine Zwischenwand hat, 120 Kruken durch eine einzige Feuerung erhitzt werden. Die Länge der Kruken beträgt $1\frac{1}{2}$ Fuß, der Durchmesser 3 Zoll. Sie werden langsam erwärmt, bis die Schwefelsäure sich zu entwikkeln anfängt; dann wird eine Vorlage I, Fig. 45, worin man $\frac{1}{4}$ Wasser vorschlägt, angelegt und zwar so, daß die Vorlage mit ihrem Halse in die Kruke V, Fig. 45, hineingeht, um das Hineinfallen des

Kittes, womit die Vorlage an die Kruke angekittet wird, in die Schwefelsäure zu verhüten. Viermal wird die Kruke mit dem calcinirten Eisenvitriol gefüllt und abdestillirt, bis die Schwefelsäure die gehörige Concentration erreicht hat.

Die Darstellung der englischen oder der gewöhnlichen Schwefelsäure beruht darauf, daß, wenn schwefelige Säure, welche man durch Verbrennen des Schwefels in atmosphärischer Luft erzeugt, mit Stickstoffoxyd und feuchter atmosphärischer Luft gemengt wird, erstere sich mit dem Sauerstoffe der Luft zu salpetriger Säure bildet, welche den erhaltenen Sauerstoff an die schwefelige Säure abgibt, die dadurch in Schwefelsäure umgeändert wird. Im Kleinen kann man diesen Versuch in einem großen Glasgefäße anstellen, in welches man aus einem Kolben n, Fig. 46, schwefelige Säure hineintreten läßt, die man durch Erhitzen von Schwefelsäure mit zerschnittenem Kupferblech darstellt: sobald die schwefelige Säure sich zu entwickeln anfängt, gießt man Salpetersäure auf zerschnittenes Kupferblech, welches sich in einem andern Kolben b befindet. Ohne daß man Wärme anzuwenden nöthig hat, wirkt das Kupferblech auf die Salpetersäure, und Stickstoffoxyd tritt in das große Glasgefäß; rothe Dämpfe, salpetrige Säure nämlich, werden dadurch gebildet, daß es Sauerstoff aus der Luft, welche sich in dem Gefäße befindet, aufnimmt, und diese geben an die schwefelige Säure den erhaltenen Sauerstoff ab, womit sich dieselbe zu Schwefelsäure verbindet. Eine nothwendige Bedingung zur Schwefelsäure-Bildung ist zwar, daß etwas Feuchtigkeit gegenwärtig sey, denn trockne schwefelige Säure wirkt nicht auf salpetrige Säure. Das Stickstoffoxyd enthält jedoch hinreichende Wasserdämpfe beigemengt, auch kann man auf den Boden des Glasgefäßes etwas Wasser gießen.

Leitet man die Operation so, daß in dem Glasgefäß ein großer Ueberschuß von atmosphärischer Luft und schwefeliger Säure ist, indem man unausgesetzt schwefelige Säure hineintreten läßt und Luft durch ein Rohr c hineinbläßt, so bildet sich fortdauernd Schwefelsäure, welche niederfällt und von dem unten im Glasgefäße befindlichen Wasser aufgenommen wird. Da die Umwandlung der schwefeligen Säure in Schwefelsäure darauf beruht, daß das Stickstoffoxyd aus der Luft Sauerstoff aufnimmt, diesen an die schwefelige Säure abgibt, so kann, indem dieser Prozeß sich viele Male wiederholt, eine sehr kleine Menge Stickstoffoxyd dazu dienen, um aus einer großen Menge atmosphärischer Luft den Sauerstoff auf eine große Menge schwefeliger Säure überzutragen; zuletzt bleibt Stickstoffoxyd bei der ihres Sauerstoffs beraubten Luft, welche aus dem Gefäß herausgeschafft werden muß, um neuer Luft Platz zu machen, beigemengt zurück und kann nicht weiter benutzt werden.

Im Großen rechnet man, daß bei dieser Bildung der Schwefelsäure auf Hundert Theile Schwefel, oder auf 199,42 Theile schwefliger Säure ungefähr 2,96 Stickstoffoxyd nothwendig sind; da diese nur 1,58 Theile Sauerstoff enthalten, so sieht man daraus, daß das Stickstoffoxyd durch seinen Sauerstoffgehalt zur Bildung der Schwefelsäure nichts hat beitragen können.

Leitet man die Operation in dem Gefäße dagegen so, daß eine große Menge Stickstoffoxyd mit schwefeliger Säure und atmosphärischer Luft sich mischt, so bemerkt man, wie ein fester Körper sich bildet, der theils an die Wände des Gefäßes sich ansetzt, theils in der Mitte desselben in krystallischen Flittern, ganz dem Schnee ähnlich erscheint, und zu Boden fällt. Dieser Körper ist eine Verbindung von

Schwefelsäure mit salpetriger Säure. Kommt dieser krystallisirte Körper mit Wasser in Berührung, so zersetzt er sich in Schwefelsäure und in Salpetersäure, welche vom Wasser aufgelöst werden, und in Stickstoffoxyd, welches entweicht. Findet bei der Darstellung der Schwefelsäure die Bildung dieses festen Körpers statt, so muß man, da bei seiner Zersetzung ein Drittel der salpetrigen Säure für den weitern Prozeß verloren geht, eine große Menge Stickstoffoxyd anwenden, wenn die Schwefelsäurebildung nicht bald aufhören soll. Wenn man vieles und reines Wasser auf den Boden der Flasche gegossen hat, so verschluckt dieses die schwefelige Säure, und die Schwefelsäurebildung wird dadurch gleichfalls verhindert.

Alle diese Erscheinungen, welche man so im Kleinen verfolgen kann, wiederholen sich bei der Darstellung der Schwefelsäure im Großen. Durch eine genaue Berücksichtigung der Umstände, welche dabei Statt finden, ist man dahin gelangt, den Schwefel, welchen man anwendet, mit einem Aufwande von höchstens 8 Procent Salpeter fast ohne Verlust in Schwefelsäure zu verwandeln. Man hat dazu verschiedene Vorrichtungen angewendet; bei allen verbrennt man den Schwefel in atmosphärischer Luft und läßt die gebildete schwefelige Säure in einen großen Raum **A A**, dessen Wände, Decke und Boden aus zusammengefügten Bleiplatten bestehen, in die sogenannte Bleikammer hineintreten. Zwei dieser Vorrichtungen verdienen besonders erwähnt zu werden, wovon bei der einen die Verbrennung im verschlossenen Raume, bei der andern unter fortdauerndem Luftzuge Statt findet.

Bei der ersten Vorrichtung ist an dem einen Ende der Kammer, welche 15 Fuß hoch, 27 Fuß breit und 50 Fuß lang ist, am Boden ein Cylinder **B**, Fig. 47, von Blei angebracht, dessen oberer Rand

10 Zoll über dem Boden der Kammer hervorragt, und dessen unterer Rand mit einer Rinne versehen ist, worin man verdünnte Schwefelsäure o in solcher Menge sich concentriren läßt, daß die Wände des Cylinders durch den brennenden Schwefel nicht zu stark erhitzt werden. Dieser Cylinder ruht auf einem Mauerwerke, in dessen Mitte sich eine eiserne Schüssel n befindet, welche, indem man auf dem Rost i Feuer macht, so stark erwärmt wird, daß Schwefel, den man darauf wirft, sich entzündet.

Durch die Thür c trägt man alsdann den Schwefel ein, ungefähr 100 Pfd., und in die große Schüssel stellt man mehrere kleine mit einem Gemenge aus Salpeter und Schwefelsäure. Der Schwefel verbrennt, bildet schwefelige Säure, und die Schwefelsäure, welche aus dem Salpeter ausgetrieben wird, oxydirt einen geringen Theil davon, so daß, wenn der Schwefel verbrannt ist, in der Kammer ein inniges Gemenge von atmosphärischer Luft, welche nur einen Theil ihres Sauerstoffs verloren hat, von salpetriger Säure und von schwefliger Säure sich befindet. Läßt man nun aus einem Dampfkessel e, indem man den Hahn d öffnet, Wasserdämpfe in die Bleikammer hineintreten, so findet die Einwirkung der salpetrigen Säure auf die schweflige Säure statt, welche, indem das Stickstoffoxyd den Sauerstoff der Luft davon überträgt, in Schwefelsäure verwandelt wird, die tropfbar flüssig zu Boden fällt. Es entsteht dann eine Luftverdünnung in der Kammer, und man muß, damit die Wände nicht zusammen gedrückt werden, sogleich, wenn man die Wasserdämpfe hinein treten läßt, das Loch l in der Thür öffnen. Auf 100 Pfd. Schwefel läßt man eben so viel Wasserdampf hineintreten, welcher so stark hineinströmen muß, daß dadurch eine Bewegung und innige Mengung der Gasarten in der Kammer hervor gebracht wird.

Ist die Bildung der Schwefelsäure vollendet, so öffnet man die Thür c im Cylinder B, und zwei Ventile p, welche an den beiden Ecken der Kammer sich befinden und der Seite, wo der Cylinder angebracht ist, entgegengesetzt sind. Diese Ventile werden mit Wasser abgesperrt, oberhalb derselben ist ein hoher Schornstein aufgeführt, um durch einen raschen Luftzug, welcher durch die in der Kammer befindliche warme Luft erzeugt wird, die Kammer mit neuer Luft zu füllen. Bildet die heraustretende Luft rothe Dämpfe, so hat sich ein wenig Salpetersäure gebildet. Man kann das Eintragen des Schwefels täglich drei Mal wiederholen.

§. 40.

Die zweite Vorrichtung, die gewöhnliche Schwefelsäure darzustellen, ist dadurch von der ersteren verschieden, daß ein fortdauernder Zug in den Kammern und ein ununterbrochenes Verbrennen des Schwefels Statt findet. Die Verbrennung des Schwefels geschieht auf dem Boden eines Ofens, welcher vor der Kammer angebracht ist, und die Form eines gewöhnlichen Backofens oder einer Muffel hat; der Boden desselben besteht aus einer eisernen Platte, welche man von unten erwärmen kann. Vorn ist der Ofen mit einer Thür versehen, die man mehr oder weniger öffnet, um auf diese Weise den Luftzug zu reguliren, und hinten hat er oben ein Rohr, welches in die Bleikammer führt. In den brennenden Schwefel stellt man Schalen mit Salpeter, welcher durch die schweflige Säure zerlegt wird, indem Schwefelsäure sich bildet und Stickstoffoxyd entweicht, so daß in die Kammer fortwährend ein Gemenge von schwefliger Säure, Stickstoffoxyd und atmosphärischer Luft, welche noch sehr viel Sauerstoff enthält, hineinströmt. In der Kammer geht

nun der Zersetzungsprozeß vor sich. Die Luft, welcher man ihren Sauerstoff entzogen hat, geht, mit etwas Stickstoffoxyd gemengt, am entgegengesetzten Ende der Kammer durch einen Schornstein heraus, in welchem man den Zug durch eine Klappe regulirt. Sowohl um das nöthige Wasser hineinzubringen, als um die gehörige Temperatur zu erhalten, leitet man gleichfalls Wasserdämpfe in die Kammer. Statt einer Kammer hat man mehrere kleine mit einander vereinigt. Vorn an der ersten Kammer ist der Ofen zur Verbrennung des Schwefels angebracht, und die Gasarten strömen aus einer Kammer in die andere; aus der letzten treten sie aber in einen sanft geneigten Kanal und entweichen durch einen Schornstein, welcher am Ende dieses Kanales angebracht ist. Man gibt jetzt dieser Methode vor der erstern den Vorzug.

In Fig. 48 ist a der Ofen einer solchen Einrichtung mit ununterbrochener Verbrennung. Statt des Rostes liegt eine eiserne Platte in demselben, auf welcher der Schwefel verbrannt wird. Um diese Platte zu heizen, nachdem die Verbrennung begonnen hat, gibt man blos einige glühende Steinkohlen auf dieselbe und trägt alsdann eine Schaufel voll Schwefel ein. Die Ofenthür ist mit zwei Oeffnungen versehen, deren eine verschlossen werden kann, sobald die Verbrennung zu rasch ist. Auf der Platte sieht man den eisernen Topf, welcher den Salpeter und die Schwefelsäure enthält. Die schwefelige Säure und die Salpetersäure treten durch die Röhre oder den Schlot f in die Bleikammer b. An der einen Seite dieser Kammer sieht man das Fahrloch l, durch welches die Arbeiter in die Kammer steigen, wenn der Prozeß der Schwefelsäurebildung eben nicht im Gange ist. Die Stärke der Flüssigkeit in der Kammer wird von Zeit zu Zeit mittelst eines Hydrometers geprüft, und für diesen Zweck eine kleine Quan-

tirdt Flüssigkeit mittelst des Hahnes m abgezapft. Der Kessel e versorgt die Kammer durch die Röhre g g mit Dampf; c und d sind kleinere Bleikammern, in welche das rückständige Gas aus der großen Kammer durch die Röhre h und i übertritt, ehe es durch die Ausgangsröhre k in die freie Luft entweicht.

Das specifische Gewicht der Flüssigkeit, welche sowohl bei der einen, als bei der andern Vorrichtung gewonnen wird, muß nicht unter 1,35 und nicht über 1,5 sein. Im erstern Falle wird zu viel schwefelige und im zweiten zu viel salpetrige Säure absorbirt. Die Säure läßt man mittelst eines Hebers aus der Kammer herausfließen und concentrirt sie in bleiernen Pfannen bis zu einem specifischen Gewicht von 1,75, oder bis ihr Siedepunct erst bei 210 Grad eintritt. Versucht man, sie stärker zu concentriren, so wird sie vom Blei zersetzt, und die Pfannen werden zerstört. Die letzte Concentration geschieht entweder in Glasretorten, die man in einem Galeerenofen erhitzt, oder in einer großen Retorte aus Platina. Die concentrirte Säure, welche man auf diese Weise erhält, hat ein specifisches Gewicht von 1,85. Die concentrirte Schwefelsäure enthält manchmal Salpetersäure, schwefelsaures Bleioxyd, schwefelsaure Kalkerde, saures schwefelsaures Kali und noch andere Substanzen; um diese davon zu trennen, muß man sie der Destillation unterwerfen, welches jedoch gewöhnlich nur für pharmaceutische und chemische Zwecke geschieht.

§. 41. Die Bereitung des Eisenvitriols.

Der Eisenvitriol wird aus Schwefeleisen oder Eisenkiesen bereitet, indem man letztere 2 Fuß hoch auf einem mit Bretern umgebenen Thonbette aufschichtet und der Sonne, der Luft und dem Regen aussetzt. Sie verwittern und zerfallen, der Schwefel

und das Eisen werden oxydirt und in schwefelsaures Eisenoxydul, Eisenvitriol, verwandelt, der aufgelös't, abgeleitet und in sogenannten Laugensümpfen gesammelt wird. In fünf bis sechs Jahren geben die Eisenkiese eine hinreichend starke Lauge.

Mit der Zeit verwandeln sich die Eisenkiese in eine Vitriolerde, die aufschwillt und in Gährung tritt, wie gesäuerter Teig. Wenn ein solches Bette zur Perfection gelangt ist, so frischt man es alle vier Jahre auf die Weise auf, daß man neue Kiese oben aufträgt. Legt man ein ganz neues Bett an, so beschleunigt man den Proceß dadurch, daß man eine gute Quantität der alten gegohrenen Erde mit den frischen Kiesen vermengt.

Die Lauge wird in bleiernen Pfannen versotten, in die man noch altes Eisen thut, damit die Schwefelsäure sich vollständig mit Eisen sättige, und wenn sie gehörig eingedunstet ist, durch Sedimentiren in hölzernen oder bleiernen Kühlkästen geklärt. Ist dieses nach einer Abkühlung bis zu 40 oder 50 Grad erfolgt, so läßt man sie in die Krystallisirgefäße ab. Die Krystallisation erfolgt am Besten in großen Fässern an kühlen Orten. In die Fässer hängt man dünne hölzerne Stäbe auf. Völlig klare Laugen geben sowohl an diesen, als auch an der innern Fläche des Gefäßes gleich gute Krystalle. Andere trüben sich während des Krystallisirens noch etwas und dann sitzen die besten Krystalle (das Kerngut) an dem Rechen; die etwas unreineren (das Umgut) an der Faßwand, und die schlechteren (das Bodengut) am Boden des Fasses. Man nimmt sie heraus und läßt sie auf einer Bühne abtropfen. Die Mutterlaugen werden, so lange es der Grad ihres Gehaltes und ihrer Reinigkeit erlaubt, dem folgenden Sude mit zugesetzt. In Böhmen dampft man auch wohl, um Vitriol zur Schwefelsäurefabrication zu bereiten, die

auf der Bleipfanne concentrirte Lauge in eisernen Kesseln bis zur Trockne ein. Man nennt dieses Salz Vitriolstein.

Eisenvitriollauge erkennt man bei 15 bis 20 Grad, d. h. Procent=Gehalt, für siedewürdig.

In Frankreich pflegt man auch Eisenabgänge und Eisenfeilspäne in der schwachen, noch nicht concentrirten Schwefelsäure, sowie sie in der Bleikammer sich befindet, in hölzernen, mit Blei gefütterten Gefäßen, die durch Dampf geheizt werden, aufzulösen. Diese sind mit Deckeln versehen, die man abheben kann. In zwei solche Kästen kommen in jeden 600 Kilogramm Eisen und 1200 Kilogramm Schwefelsäure, was 1200 Kilogramm Eisenvitriol giebt. Man hört mit dem Erwärmen auf, wenn die Einwirkung und das Aufschäumen nachgelassen hat, verdunstet die helle Lösung und wendet die nach dem Krystallisiren bleibende Lauge bei einer neuen Arbeit an, ebenso auch den Rückstand von Eisen, das man immer im Ueberschusse nimmt.

§. 42. Darstellung des chlorsauren Kali's.

Eine Zahl irdener Brennkolben a, Fig. 49, schwarzes Manganoxyd, in grobes Pulver verwandelt, enthaltend, werden auf die mit Sand bedeckte Platte (Sandbad) eines Ofens b gestellt. Jeder derselben enthält einen gebogenen Trichter c und communicirt mittelst einer doppelt gebogenen Röhre e mit einer Glasflasche d. In diesen Flaschen wird Wasser vorgeschlagen, damit man den Uebertritt des Gases bemerken könne. Sie sind ferner mit senkrechten Sicherheitsröhren f versehen, die auch ein Wenig unter die Oberfläche des Wassers in jeder Flasche reichen, endlich mit einer dritten, rechtwinklig gebogenen Röhre g, durch welche sie mit den Gefäßen in Verbindung kommt, welche das Kali enthalten.

Diese letzte Röhre g ist von weitem Durchmesser, und ihre beiden Schenkel sind von ungleicher Länge. Der kürzere geht in die mittlere Flasche, und der längere taucht in ein großes Gefäß h, welches aus Steingut oder ordinärem Glas zu bestehen pflegt und die wässerige Auflösung des unterkohlensauren Kali's enthält.

Lange und sehr dünne Glasstäbe i, etwas wellenförmig gebogen, sind durch die Korkstöpsel der weiten Flaschen geführt und sitzen in denselben so fest, als es sich nur mit der Beweglichkeit derselben verträgt. Die umgebogenen Enden dieser Stäbe treten in die Oeffnungen der Röhre g, um letztere rein von Krystallen zu erhalten, die sich gern an ihrer Mündung bilden und sie ungeachtet des beträchtlichen Durchmessers verstopfen.

Zur Auflösung des unterkohlensauren Kali's nimmt man, in der Regel, amerikanische Pottasche, die dadurch möglichst gereinigt wird, daß man die Auflösung derselben einige Tage in Gefäßen aus Steingut stehen läßt, ehe man sie für den Gebrauch abgießt. Die Auflösung muß, je nach der Temperatur der Jahreszeit, 30 bis 35 Grad Baumé enthalten.

Nachdem der Apparat vorgerichtet und alle Verbindungsstellen gehörig lutirt worden, gießt man in jeden Brennkolben eine Quantität Salzsäure, was wiederholt wird, sobald kein Chlorgas mehr übergeht. Man fährt damit fort, bis die Säure consumirt ist. Da die Stärke der Säure sehr genau ausgemittelt werden kann, so lassen sich beide Säuren zueinander in ein richtiges Verhältniß bringen, und der Fabricant giebt nicht mehr Salzsäure in die Retorten, als gerade ausreichend ist, hinlängliches Salzsäuregas für den vorliegenden Zweck zu erzeugen.

Ist alle Säure eingetragen, und bemerkt man, daß kein Gas mehr übergeht, so wird Wärme angewendet, jedoch sehr allmälig und ohne Unterbrechung, bis die Communicationsröhren sich erhitzen und die Flüssigkeit in der mittlern Flasche sich entfärbt und an Quantität zunimmt.

Während der Operation muß man darauf sehen, daß sich die Röhren nicht verstopfen, auch die Höhe der Flüssigkeit in den Sicherheitsröhren im Auge haben, sonst wird der Fabricant durch die austretenden Chlordämpfe sehr belästigt.

Die alkalische Lösung, in welche das Gas geleitet wird, wird anfangs dicklich, wegen des Kieselerdegehaltes in der Pottasche. Diese Kieselerde wird indessen niedergeschlagen, sobald die Sättigung erfolgt ist. Später findet ein Aufbrausen statt, welches zunimmt, wenn die Operation fortgesetzt wird, und Krystalle von chlorsaurem Kali setzen sich in Gestalt glänzender Schuppen an.

In manchen Laboratorien wird die Kaliauflösung, nachdem die Operation begonnen hat, filtrirt, um die Kieselerde abzusondern, die im Anfange fast gänzlich abgesetzt ist. Dieses Verfahren ist indessen nicht zweckmäßig, und man thut, in der Regel, besser, damit zu warten, bis die Operation zu Ende ist, wo alsdann, nachdem die Flüssigkeit aus dem Chlorsalz und der Kieselerde abgetropft ist, heißes Wasser auf beide gegossen wird, worauf nach dem Filtriren das chlorsaure Salz in dem Maße krystallisirt, als das Wasser sich abkühlt. Da der oben beschriebene Apparat etwas complicirt ist, so theilen wir in Fig. 50 einen einfachern mit. Drei Gefäße aus Steingut, **a**, **b**, **c**, kommen dabei in Anwendung, jedoch muß dasjenige **a** die doppelte Größe der anderen haben und vertritt hier die Stelle eines Kolbens. In die beiden kleinen Gefäße wird dergestalt eine

Auflösung von amerikanischer Pottasche gegeben, daß drei Viertel der Auflösung in das erste Gefäß b und ein Viertel derselben in das letzte Gefäß c eingetragen werden. Der Kolben a kommt in ein Sand- oder Wasserbad d, und man trägt in denselben 1½ Pfund schwarzes Manganoxyd, 3 Pfund Kochsalz und 3 Pfund Wasser; die drei Gefäße mit hydrostatischem Trichter, den bleiernen Communicationsröhren f und dem Sicherheitsrohre g werden mit einer Lutirung aus Leinsaatmehl verstrichen, und alsdann wird durch den Trichter ganz allmälig Schwefelsäure eingetragen. Geht kein Chlorgas mehr über, oder entwickelt es sich nur noch in schwachem Grade, so wird unter dem Sandbade das Feuer angezündet, und die Gasentbindung beginnt von Neuem. Nach dem Ende der Operation wird die Flüssigkeit abgezogen und kochendes Wasser auf den Rückstand gegossen, um eine Auflösung des chlorsauren Kali's zu bewerkstelligen, wobei die Kieselerde unaufgelös't bleibt. Die Auflösung wird nachher abgedampft und zum Krystallisiren gebracht. Aus 100 Pfund Kali soll man 9 bis 10 Pfund Chlorkali erhalten.

§. 43. Gewinnung und Darstellung des Phosphors.

Der Phosphor kommt in einigen Mineralien, ferner in den meisten Pflanzen vor und ist ein wichtiger Bestandtheil des thierischen Organismus; denn die Knochen bestehen hauptsächlich aus phosphorsaurer Kalkerde. Aus diesen stellt man den Phosphor am Bequemsten dar. Zuerst brennt man sie so lange bei'm Zutritte der atmosphärischen Luft, bis sie ganz weiß geworden sind; dadurch werden die thierischen Bestandtheile, welche aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff zusammengesetzt sind, fortgeschafft. Zu drei Theilen der gebrannten Knochen,

die außer der phosphorsauren Kalkerde noch kohlensaure Kalkerde enthalten, setzt man dreißig Theile Wasser und zwei Theile concentrirte Schwefelsäure. Die Schwefelsäure verbindet sich mit der ganzen Menge Kalkerde, welche mit der Kohlensäure, und mit einem Theile der Kalkerde, welche mit der Phosphorsäure verbunden war; der andere Theil phosphorsaurer Kalkerde erhält dadurch eine größere Menge Phosphorsäure, und es wird saure phosphorsaure Kalkerde gebildet. Die schwefelsaure Kalkerde bleibt als unlöslicher Rückstand zurück, denn ein Theil derselben erfordert 500 Theile Wasser zur Auflösung. Die saure phosphorsaure Kalkerde lös't sich dagegen sehr leicht in Wasser auf; durch Filtriren trennt man die Auflösung derselben von der schwefelsauren Kalkerde. Diese Auflösung wird durch Einkochen concentrirt und zuletzt in einem Kessel von Gußeisen so stark eingedickt, daß sie wie ein Syrup fließt; dann setzt man nach und nach so viel Kohle hinzu, bis das Gewicht derselben den vierten Theil der angewandten Knochen beträgt, und erhitzt das Gemenge unter fortdauerndem Umrühren bis zum schwachen Rothglühen. Man bringt es nun schnell in eine steinerne Retorte **a**, Fig. 51, an deren Hals ein weites kupfernes Rohr **b** so befestigt ist, daß es über den Hals herüber greift. Das andere Ende dieses Rohres, das in einem rechten Winkel gebogen ist, geht in eine Flasche mit Wasser, jedoch so, daß es nur wenige Linien in das Wasser hineintaucht. In die Flasche ist es durch einen Kork eingepaßt, durch den noch ein Glasrohr geht, um die sich entwickelnden Gasarten abzuleiten. Die steinerne Retorte wird in einen gut ziehenden Windofen gestellt. Zuerst wird langsam angefeuert, dann wird nach und nach der ganze Ofen mit Kohlen gefüllt. Die saure phosphorsaure Kalkerde wird so zersetzt, daß gewöhnliche phosphor-

saure Kalkerde zurückbleibt, indem ein Theil der Phosphorsäure zerlegt wird, der Sauerstoff dieser Phosphorsäure verbindet sich mit der Kohle zu Kohlensäure und Kohlenoxydgas, die als Gasarten entweichen, und der Phosphor entwickelt sich als Gas, welches im Halse der Retorte und im kupfernen Rohre zu flüssigem Phosphor verdichtet wird, der in's Wasser hinabfließt und auf dem Boden der Flasche sich sammelt. Das kupferne Rohr geht nur 1 Linie tief in's Wasser der Flasche, damit, wenn durch irgend einen Zufall die Retorte erkaltet wird, das Wasser nicht bis in die heiße Retorte zurücktreten kann. Es wird, wenn ein solcher Fall eintritt, nur so viel Wasser in die Höhe steigen, als einer Höhe von 2 Linien in der Flasche entspricht, was etwa bis 2 Zoll hoch in's kupferne Rohr hinaufreichen würde; nachher aber wird nur atmosphärische Luft hineintreten, wodurch zwar etwas Phosphor verbrannt, die Operation aber nicht gestört wird.

Der sich zu Anfang der Operation entwickelnde Phosphor ist beinahe rein. Dieses ist nicht der Fall mit dem sich gegen ihr Ende hin bildenden. Während der erstere sogleich in den Becher fließt, setzt sich der letztere in dem Vorstoße oder selbst im Retortenhalse ab und widersteht daselbst einer ziemlich hohen Temperatur, ohne zu schmelzen. Er hat anstatt der citrongelben Farbe und der gewöhnlichen Durchsichtigkeit des Phosphors eine röthliche, zuweilen sogar schwärzliche Farbe und eine Undurchsichtigkeit, welche hinlänglich anzeigt, daß er mit irgend einem fremden Stoffe verbunden ist. Man nimmt an, er sei mit Kohlenstoff verbunden; D u m a s ist indessen geneigt, zu glauben, daß es Kiesel von den Wänden der Retorte sei, mit welchem er eine Verbindung eingegangen ist.

Um den rohen Phosphor zu reinigen, nimmt man ein Stück sämischgares Leder, feuchtet es gut mit kaltem Wasser an, thut den Phosphor mit etwas Wasser darauf und schlägt das Leder zu einem Säckchen zusammen, welches man fest zubindet. Man bringt hierauf dies Säckchen in eine Schüssel mit siedendem Wasser und hält es darin, bis das Wasser noch 45 bis 50 Grad C. hat; dann preßt man es stark, entweder mit den Händen, oder besser mit einer Zange aus, wobei der Phosphor sehr rein und durchsichtig durch das Leder dringt, während die fremden Stoffe im Säckchen zurückbleiben. Dieses enthält dann ein schwärzliches, oder häufiger rothes Pulver, welches, mit schwacher Salpetersäure erhitzt, noch reinen Phosphor liefert.

Das sämischgare Leder kann hierzu nur einmal gebraucht werden, indem sich seine Poren voll Schmuz setzen, welcher bei einer zweiten Anwendung mit dem Phosphor herausdringen würde.

Es bleibt nun noch übrig, dem Phosphor eine bequeme Form zu geben; man wählt gewöhnlich diejenige langer, gerader Cylinder. Zu dem Zwecke gießt man den Phosphor in Glasröhren aus und nimmt dazu etwas conische Röhren von 9 bis 10 Zoll Länge und ungefähr 2 Linien Durchmesser. Man taucht das eine ihrer beiden Enden in den geschmolzenen Phosphor und saugt mit dem Munde am andern Ende den Phosphor in die Höhe, bis er noch 1 bis 2 Zoll vom Munde entfernt ist. Das untere Ende der Röhre verschließt man hierauf mit dem Finger und bringt die Röhre in sehr kaltes Wasser, in welches man sie sehr schnell eintaucht. Der Phosphor erstarrt und wird mit einem Hölzchen oder Glasstäbchen aus der Röhre gestoßen. Befürchtet man bei dem Aussaugen mit dem Munde einen übeln Zufall, wie deren wirklich vorgekommen sind,

so kann man an seiner Statt eine Flasche von elasti-schem Gummi, welche man vorher zusammengedrückt hat, durch ihr Wiederaufquellen wirken lassen. Man würde diese mit einem Korkstöpsel an das eine Ende der Röhre befestigen, die Luft aus derselben ausdrük-ken, dann das andere Ende der Röhre in den Phos-phor tauchen und die Blase ihrer natürlichen Elasti-cität überlassen, durch die sie sich wieder ausdehnt und den Phosphor aufzieht. Ist dieser hoch genug in der Röhre gestiegen, so bringt man diese in kaltes Wasser, indem man auf die angezeigte Weise ver-fährt. Man kann das Aufsaugen mit dem Munde auf so mannigfache Weise ersetzen, daß zu wünschen wäre, man wendete nie ein Verfahren an, welches durch die geringste Unachtsamkeit so gefährlich wer-den kann.

Für die Zwecke des Laboratoriums wird der Phosphor noch außerdem durch Destillation gereinigt.

Den Phosphor muß man unter Wasser aufbe-wahren und ihn überhaupt mit großer Vorsicht be-handeln, da besonders die Brandwunden, die er erzeugt, zu den gefährlicheren gehören.

Zusätze zu den §§. 1 bis 43.

Ad §. 4. J. C. Kanz's patentirte neue Erzeugungsart des schwarzen und des naturgelben wohlriechend gebeizten Feuerschwammes.

Zur Erzeugung des schwarzen Feuerschwammes giebt man in einen, mit einer Pipe versehenen, Bottich 100 Pfund Erlenrinde, 5 Pfund Eisenfeilspäne und gegen 5 Eimer Wasser. Diese Flüssigkeit läßt man 12 bis 14 Tage stehen, gießt sie dann vom Bodensatze ab und gießt sie in einen kupfernen Kessel, welcher gleichfalls mit einer Pipe versehen ist. Wenn dieselbe zu kochen beginnt, wird eine Quantität von nahe 100 Pfund Buchenschwamm, der vorläufig mit gepülvertem Salpeter bestreut worden ist, hineingetaucht. Wenn die Brühe einige Zeit gesotten hat, werden 4 bis 5 Pfund von gehobeltem Blauholze dazu gegeben.

Nach dreistündigem Sieden wird die Brühe durch die Pipe abgelassen, der Schwamm aus dem

Kessel genommen und nach erfolgter Abkühlung den Arbeitern zum Klopfen übergeben. Zur Befeuchtung während desselben wird die abgelassene Flüssigkeit benutzt.

Nach dem Klopfen wird der Schwamm auf den Trockenböden getrocknet, dann geglättet und zum Verkaufe zubereitet.

Um den natürlichen gelben Feuerschwamm wohlriechend zu machen, wird er in einer Abkochung von Weichselblättern gekocht. Die fernere Operation bei'm Trocknen und Klopfen ist wie oben. (Oesterreichische Patente, Bd. II., S. 269.)

Ad §. 4. Die Anwendung des sogenannten Faßzunders zu Feuerschwamm.

In Wein- und Bierkellern finden sich häufig ältere Fässer mit einer nicht unbedeutenden Menge eines Körpers beschlagen, der in der Form eines schwarzbraunen Schwammes dem Faßholze anwächst. Der Hoftapezierer Nillius und der Medicinalassessor Büchner, beide Mitglieder des Mainzer Gewerbvereins, haben mit diesem Faßzunder Versuche angestellt und gefunden, daß er ganz gut zu Feuerschwamm benutzt werden könne, welcher dem gewöhnlichen aus Baumschwamm verfertigten in Nichts nachsteht.

Der Erstgenannte kochte zwei Stücke Faßzunder in Pottaschenlauge aus, trocknete ein Stück unmittelbar, das andere wusch er vorher mit Wasser aus, worauf beide Stücke mit Pulverbrei überstrichen wurden. Die auf diesem Wege erhaltenen Zunderstücke zeigten sich als sehr feuerfangend.

Der andere Versuchansteller giebt über die Bereitung des Feuerschwammes aus dem Faßzunder

folgende Vorschrift: Man weicht den Schwamm 24 Stunden lang in Wasser ein, nimmt ihn alsdann heraus, läßt das Wasser ablaufen und preßt ihn aus. Ist der Schwamm nach dieser Operation nicht rein genug, so wird dieselbe nochmals wiederholt. Hierauf wird der Schwamm zwischen Tüchern gepreßt, in eine Auflösung von einem Viertelschoppen Wasser auf 1 Loth gereinigten Salpeter getaucht, auf's Neue tüchtig gepreßt und zuletzt getrocknet. Der vom Herrn Büchner nach diesem Verfahren bereitete Faßzunder zeigte sich bei der Probe als ganz vorzüglich. (Monatsblatt der Gewerbe für das Großherzogthum Hessen 1843, Seite 31.)

Ad §. 5. Maschine zum Schneiden der Zündhölzchen.

(Hierzu die Figuren 52 bis 55.)

Der Gebrauch von Schwefelhölzern aller Art ist nachgerade so allgemein geworden, daß die verbrauchten Mengen außerordentlich groß und die Fabrication dieses Artikels eine sehr bedeutende geworden ist, die eine große Zahl von Menschen beschäftigt.

Viele Fabriken lassen die Hölzer außer dem Hause schneiden, und namentlich haben sich in der neuern Zeit Leute auf dem Lande in den Mußestunden mit dem Schneiden dieser Hölzer beschäftigt und sie dann an die Schwefelholzfabriken verkauft. Besonders anwendbar und vortheilbringend ist diese Industrie aber für Landwirthe, Schneidemühlenbesitzer rc., weil man auf diese Weise Abgänge von Holz, die man sonst zur Feuerung verwandte, viel vortheilhafter verwenden und rentbar machen kann, was denn bereits auch an vielen Orten in der Umgegend von Berlin geschehen ist.

Bei der großen Wohlfeilheit dieser Hölzer übersieht sich daher leicht, daß die hauptsächlichste Bedingung die ist, in kürzester Zeit die möglichst größte Menge dieser Hölzer zu schneiden, und das erlangt man am Besten durch Anwendung der hiernächst beschriebenen Maschine, die mehrfach zu diesem Zwecke in Berlin und in der Umgegend angewendet wurde.

Ehe diese und vielleicht ähnliche andere in Anwendung gebracht wurden, schnitt man die Hölzer mit gewöhnlichen Schneideklingen, ähnlich, wie die einfachen Tabacksmesser zum Schneiden der Rollentabacke; doch gehörte dazu ein geübter Arbeiter, der es denn doch höchstens auf die Hälfte der Zahl von Hölzern brachte, die mittelst der hiernächst beschriebenen Maschine durch einen ganz ungeübten Arbeiter erhalten wird. Fig. 52 stellt eine Seitenansicht der Maschine dar; Fig. 53 einen Durchschnitt nach der Linie **A B** des Grundrisses; — Fig. 54 eine Vorderansicht, Fig. 55 einen Grundriß und eine Oberansicht der Maschine. Gleiche Buchstaben bezeichnen in allen Figuren dieselben Theile.

Auf der Tischplatte liegt eine zwischen Leisten verschiebbare Platte **B**, die mittelst einer Schraube **C** hin und her bewegt werden kann. Auf der Achse der letztern steckt das Sperrrad **a**, in welches die Sperrklinke **b** und der Sperrkegel **c** eingreifen.

Auf der Platte **B** ist eine einem Schraubenstock ähnliche Klemme, unter die das zu schneidende Holz, das vorher mittelst der Säge in Klötze von der Länge der Schwefelhölzer (gewöhnlich 3″) gesägt wurde, befestigt wird; die Verlängerung dieser Klemme unterhalb des Schiebers **B** bildet die Mutter zur Schraube **C** und bindet so die Schraube mit dem Schieber. Auf dem Schieber, quer über dem Tisch, ist das einem Tabacksschneidemesser ähnliche Messer **E** ange-

bracht, welches von der Hand des Arbeiters in der gabelförmigen Scheide e aufgehoben und niedergedrückt wird. Bei f ist es um seinen festen Drehpunct beweglich und mit der seitwärts am Tische angebrachten Welle **F** durch die Zugstangen g, g verbunden. Auf der Welle **F** steckt vorn die Sperrklinke b, die bei'm Herabdrücken des Messers mittelst der Hebelverbindung g g das Sperrrad a, die Schraube **C** und so die Schiebplatte **B** in Bewegung setzt.

Nachdem das zu spaltende Holz unter die Klemme **D** gebracht und mittelst der Schraube h befestigt ist, wird durch wiederholtes Herabdrücken des Messers **E** das Holz zunächst in Splitte geschnitten; dabei drehen die Zugstangen g, g die Welle mit jedem Hube um gleichviel herum, wodurch dann wiederum die Schiebplatte immer um gleichviel fortgeschoben und sonach lauter gleich dicke Splitte erhalten werden. Hierauf werden die Splitte eines Klotzes zusammengefaßt, um einen rechten Winkel gedreht und bei'm abermaligen Durchschneiden in lauter gleiche Hölzer getheilt. (Berliner Gewerbe-, Industrie- und Handelsblatt, Bd. II., S. 229.)

Ad §. 5. Apparat zum Zerschneiden der Zündhölzchen. Von Partridge.

Das von Partridge vorgeschlagene Mittel, um das Holz zu obigem Zwecke in feine Spåne von durchaus gleichförmiger Gestalt zu zerspalten, besteht aus einer Metallplatte, die mit einer großen Anzahl von Löchern versehen ist. Diese Löcher sind mit scharfen Rändern versehen, so daß, wenn ein Stück Holz mit Gewalt gegen die Platte gepreßt wird, dasselbe unterhalb derselben in Gestalt feiner Stäbchen herauskommt. Je nachdem man den Löchern eine runde

oder eine polygonale Gestalt giebt, fallen auch diese Stäbchen aus.

Die Löcher sind ihrer ganzen Ausdehnung nach ganz gleichförmiger Gestalt, nur die oberen Ränder sind mit der Feile zugeschärft, um das durchzupressende Holz leichter zu zerspalten.

Die Größe dieser Löcher hängt von der Dicke ab, welche man den Zündhölzchen geben will. Man muß sie übrigens so nahe, als nur immer möglich, anbringen, und man darf nur so viel Metall zwischen ihnen lassen, als zur Festigkeit der Platte erforderlich ist. Diese möglichst nahe Aneinanderstellung der Löcher ist nicht nur darum zweckmäßig, weil man dadurch den Druck vermindern kann, sondern auch in ökonomischer Rücksicht von Werth, weil man bei einer und derselben Operation eine größere Anzahl von Zündhölzchen gewinnt und überdies weniger Abfall erhält.

Die Platte, deren der Erfinder sich bedient, besteht auf der obern Fläche aus Stahl. Diese Platte bildet mit einer zweiten, gleichgestalteten aus Glokkenmetall ein und dasselbe Stück. Sie hat im Ganzen 8 Centimeter Breite, 16 Centimeter Länge und nahe an 3 Centimeter Dicke. Es ist indessen wohl begreiflich, daß man bei Anwendung anderer Dimensionen gleich günstige Resultate erhalten kann.

In Betreff der Vorrichtung, mit welcher er den starken Druck hervorbringt, ist der Erfinder nicht sehr ausführlich. Er bemerkt blos, daß die Platte auf einer Art von Ambos befestigt wird, der aber durchbohrt sein muß, damit die gespalteten Hölzchen hindurchfallen können. Das zugeschnittene Holzstück wird auf die Platte gestellt, worauf man einen Setzkolben auflegt und dann mittelst eines Hebels den Druck hervorbringt. **(Echo du monde savaut, Nr. 46.)**

Ad §. 5. Hobel- oder Ziehmaschine für runde Schwefelhölzer. Von A. F. Neukrantz.

(Hierzu die Figuren 56 bis 64.)

So geringfügig die Fabrication der Zündhölzchen auf den ersten Blick erscheinen möchte, so keineswegs geringfügig ist dieselbe indeß. Diese Fabrication beschäftigt eine ganz bedeutende Menge von Menschen, und scheinen die Producte derselben für Deutschland ein ganz belangreicher Export-Artikel werden zu wollen, was hauptsächlich darin seinen Grund haben mag, daß die beiden wesentlichsten Elemente dieser Fabrication, das Rohmaterial, das Holz, und die Kenntniß der Chemie in Deutschland vorzugsweise zu Hause gehören. Die Maschine für diese Fabrication, namentlich die zur Herstellung der eckigen und runden Hölzchen, sind bisher noch ziemlich mangelhaft gewesen, und namentlich waren bisher noch alle Bemühungen, runde Hölzchen durch Maschinen herzustellen, mehr oder weniger erfolglos geblieben. Verbesserungen an Maschinen für die Fabrication viereckiger Hölzchen hatten wir selbst schon vor mehreren Jahren mit Erfolg angebracht und dieselben in diesem Journal mitgetheilt (vergleiche Berliner Gewerbe-, Industrie- und Handelsblatt, II. Bd. S. 229). Von diesen Maschinen wurden seit der Zeit in unserer Maschinenbauanstalt (Firma: Neukrantz, Metzke und Comp.) sehr viele angefertigt, und da außerdem noch andere Vorrichtungen zur Schwefelholzfabrication und zu mancherlei anderen Fabricationszweigen angefertigt wurden, so lag es uns sehr nahe, auch auf die Herstellung, resp.

Verbesserung einer zweckmäßigen Maschine für die Fabrication runder Schwefelhölzchen zu denken. Die Maschine zum Ziehen oder Hobeln der Goldleisten, Karnieße und anderer derartiger Holzverzierungen, die ebenfalls in unserer Werkstatt angefertigt werden, deuteten uns dazu den jetzt für diesen Zweck verfolgten Weg an, und wir construirten daraus die in den Figuren 56 bis 64 abgebildete und hiernächst beschriebene Maschine, die seitdem ebenfalls bereits in sehr vielen Exemplaren in unserer Anstalt ausgeführt und mit bestem Erfolge angewendet wird. Wir glauben, nach unseren Erfahrungen und nach der Kenntniß, die wir von den bisher für diesen Zweck verwendeten Apparaten oder Maschinen erlangt haben, behaupten zu dürfen, daß die gegenwärtige Construction die unbedingt beste und vorzüglichste von den bis jetzt bekannten ist.

Damit wollen wir durchaus nicht in Abrede stellen, daß unsere Maschine, wie jede neue Construction, noch mancherlei Verbesserungen fähig ist und dieselben von der Zeit und von der Erfahrung erlangen wird. Wir geben unsere Construction hiermit der Oeffentlichkeit zum Besten und wünschen, daß dieselbe auch von anderen Seiten ausgeführt werden möge; wogegen wir hoffen und erwarten, daß man auch von anderen Seiten etwaige Erfahrungen und Verbesserungen auf demselben Wege zum Besten geben werde.

Fig. 56 ist die Seitenansicht; Fig. 57 die Vorderansicht; Fig. 58 der Grundriß, und die folgenden Figuren bis zu Fig. 64 einzelne Theile der Maschine.

Durch alle Figuren bedeuten gleiche Buchstaben gleiche Theile.

A ist das gußeiserne Gestell, das durch schmiedeeiserne Schienen und Muttern **a** auf dem Holzgestell

g g befestigt ist. B ist der Schlitten, der zwischen den Schienen b, b sich bewegt. C ist das obere Verbindungsstück des Gestelles, das gleichzeitig als Mutter dient, durch welches die Schraubenspindel E geht. Letztere bewegt den Support D auf und ab, indem man sie mittelst des Griffes C herumdreht. Wie der Support D mit der Spindel E verbunden ist, erhellt deutlich aus der Zeichnung. Derselbe paßt mit seinen schrägen Flächen, wie in Fig. 59 zu ersehen, genau in die gehobelten aufwärts stehenden Theile des Gestelles A A. Auf der Vorderseite des Supports D befindet sich ein aus geschmiedetem Eisen gefertigter Kasten, der an dem ersten Theile von Gußeisen durch zwei Körner- oder Spitzschrauben e, e so befestigt ist, daß sich dieselbe nach Vorn aufheben läßt, sich aber bei'm Zurückdrucke gegen den gußeisernen Theil D festlegt. Derselbe ist in Fig. 61 in der Seitenansicht, in Fig. 62 in der Vorderansicht dargestellt, jedoch ohne Decke d, welche, wie in Fig. 59 zu ersehen, durch die Schrauben k, k aufgeschraubt wird. In diesen Kasten nun werden mittelst der Schrauben k, k und der Decke d die ösenförmigen Eisen d'', von denen jedes einzelne zwei Holzfäden schneidet, eingespannt. Wie viel man von diesen Eisen einspannen will, das hängt von der vorhandenen Kraft ab; für zwei Menschenkräfte wird man ungefähr 8 bis 10 Eisen (16 bis 20 Fäden) nehmen. F ist eine Verbindung von conischen Rädern, welche durch eine Riemenscheibe bewegt werden, und durch welche auf die bekannte Weise durch Hin- und Herrücken des Ausrückers m' die rotirende Bewegung sich auf hin- und zurückgehende übertragen läßt. Es ist diese Vorrichtung für den Fall angebracht, wo die Maschine durch Dampf-, Wasser- oder Pferdekraft in Bewegung gesetzt worden ist;

dieselbe fehlt ganz, wenn die Maschine mit Kurbeln durch Menschenkraft bewegt werden soll. Wie wir in dem Grundrisse Fig. 58 ersehen, geht der Schlitten B in den vier Schienen b, b, b, b, von denen zwei durch die Stellschrauben b'' an den Schlitten festgedrückt werden können, sowohl, um ihn genau gehend einschleifen zu können, als um ihn auch späterhin in genauem Gange zu erhalten. An demselben befindet sich unterhalb eine Zahnstange, in welche ein Rad von elf Zähnen eingreift, welches sich mit der Bewegungsvorrichtung auf einer Schwelle befindet, wodurch nun der Schlitten B unmittelbar die hin- und zurückgehende Bewegung erhält. Ist die Maschine zur Bewegnng für Menschenkraft bestimmt, so ist noch ein Vorgelege angebracht worden, indem auf der Welle, auf welcher sich das in die Zahnstange eingreifende Rad befindet, noch ein großes Rad (124 Zähne), außerhalb des Gestelles, befestigt wurde, in welches ein dreimal kleineres Rad von 8 Zähnen eingreift. Letzteres wird auf der Kurbelwelle befestigt, die durchgeht, so daß auf jeder Seite eine Kurbel angebracht werden kann. Es wird nun auf dem Schlitten ein Stück Holz, welches sich besonders zur Fabrication runder Schwefelhölzer eignet *), durch die Spindeln h, h und die Spannkloben i, i festgeschraubt. Indem man nämlich an dem Viereck

---

*) Die Kenntniß des Holzes zur Schwefelholzfabrication ist keineswegs so einfach, als man wohl glauben mag, denn von dem brauchbaren Holze hängt allein die Güte des Productes ab. Das Holz muß, nach unserer Erfahrung, ein sehr feines weißtannenes sein, das sich im Zustande der Halbtrockenheit befindet, halb saftgrün; sollte man letzteres nicht immer haben können, so muß dasselbe wenigstens künstlich feucht gemacht werden. Nach dem Schneiden sind die Hölzer leicht trocken zu schaffen, entweder an der Luft, oder durch Ofenwärme.

h, auf welchem ein Schlüssel paßt, dreht, bewegt sich der Spannkloben i vorwärts, wodurch es möglich wird, jede beliebige Holzlänge aufspannen zu können; jedoch ist das nicht räthlich und auch selten ausführbar, weil man selten so lange astfreie Stücke Holz hat. Indem man nun den Support D so tief stellt, daß die darin befestigten Oesen das Stück Holz auf dem Schlitten erreichen, zieht man den Schlitten nebst dem Holze durch und zieht so viel Faden vom Holze, als man Oesen eingespannt hat, die natürlich alle die Länge des aufgespannten Holzstückes haben und nachher noch durch ein Messer oder durch eine, ebenfalls in der Neukrantzschen Werkstatt gefertigte, Maschine in gleiche Länge geschnitten werden müssen. Sobald nun ein Zug Holzenden herunter ist, dreht man, während der Schlitten zurückgeht, mittelst der Spindel E am Griffe C' den Support um eine Hölzchendicke tiefer, schneidet wieder die Anzahl Fäden ab, und so fährt man fort, bis das Holz so weit verarbeitet ist, daß es nur noch die Dicke der Spannkloben i, i hat, welcher sehr kleine Ueberrest nicht weiter auf der Maschine zu verarbeiten ist, und von mehreren der Besitzer unserer Maschinen, in der Regel, vermittelst der Handschneiden zu viereckigen Hölzchen weiter verarbeitet, oder aber zu anderen Zwecken verbraucht wird. (Berliner Gewerbe-, Industrie- und Handelsblatt Nr. 21, 1845.)

Ad §. 9. C. L. Müller's patentirte Verbesserung der bisher üblichen Zündapparate.

A. Der Privilegirte verfertigt Zündkerzchen, statt der sonst gewöhnlichen Hölzchen, indem Baumwoll-

oder Garnfäden, in Wachs getaucht und durch ein Ziehloch von entsprechender Dicke gezogen werden. Solche ganz dünne Wachskerzchen taucht man zuerst in wohlriechendes Harz und dann in die Zündmasse.

B. Er verfertigt die dazu gehörigen Zündapparate mit mikrochemischen Gläsern, in Behältnissen aus verschiedenen Metallcompositionen, oder in Papieretuis von eleganten Formen, welche so klein gemacht werden, daß man sie mit Bequemlichkeit in der Tasche tragen kann.

C. Statt der sonst gewöhnlichen Korkstöpsel sind flache Stückchen von Federharz angebracht, welche durch eine kleine Feder an die Oeffnungen der Flasche angedrückt werden.

D. Endlich sind die verschiedenen Zündapparate, zur Bequemlichkeit für Haushaltungen, und besonders für Reisende, auch zugleich mit Wachsstöcken oder kleinen Taschenlaternen verbunden, die Zündkerzchen aber für sich nach beliebiger Länge auch zum Gebrauche eines verschiedenartig gestalteten neuen Nachtlämpchens zu verwenden, welches, ohne wiederholte Füllung, mehrere Nächte fortbrennt und, mit einem rechaud versehen, besonders für Krankenzimmer geeignet sind. (Oesterreichische Patente, Bd. II., Seite 261.)

Ad §. 9. Nicolaus Köchle's patentirte Verbesserung der chemischen Feuerzeuge.

Diese Verbesserung besteht darin, daß die Stöpsel für die Fläschchen, welche die vom Asbest aufgesaugte Schwefelsäure enthalten, zwar aus Kork verfertigt sind, aber mit dünn gewalztem Blei überzogen werden. Derlei Stöpsel gewähren den Vortheil, daß, wenn sie feststecken, dennoch bei'm Heraus-

ziehen nicht abgebrochen werden könne und daß sie von den Dämpfen der Schwefelsäure nicht angefressen werden. (Oesterreichische Patente, Bd. II., Seite 217.)

Ad §. 9. Märklin's Zündröhrchen.

Diese Zündröhrchen unterscheiden sich von den gewöhnlichen für Schwefelsäurefeuerzeuge bestimmten dadurch sehr vortheilhaft, daß sie nicht in Schwefel getaucht sind, sondern die Zündmischung an der Spitze eines kleinen baumwollenen Dochtes enthalten, der mit einer harzigen Mischung imprägnirt und in ein Stück Strohhalm befestigt ist. Diese Zündröhrchen entflammen so sicher, als die besten gewöhnlichen Zündhölzer. Sie verbreiten bei'm Verbrennen nicht den unangenehmen Schwefelgeruch, wie die gewöhnlichen Zündhölzer, und brennen mit sehr heller Flamme wenigstens ebenso lange fort, als ein gleich großes Zündhölzchen. Das Tausend wurde mit 6 Groschen verkauft. —

Ad §. 9. A. Wagner's patentirte Verbesserung der Zündmasse für Zündhölzchen.

Zuerst wird in einer Reibschale abgerieben: 1 Loth Hexenmehl (Semen lycopod.), 1 Loth französische Schwefelblüthen, 1 Loth fein gemahlener Zinnober und 1 Loth fein gestoßener Salep. Nachdem diese Gegenstände trocken sehr innig gemengt sind, schüttet man eine Auflösung von $\frac{1}{2}$ Loth Zucker in Wasser auf das Gemenge und setzt dann 5 Loth in einer abgesonderten Reibschale fein geriebenes Chlorkali dazu. Die in diese Zündmasse getauchten Hölzchen sollen sich schnell entzünden und niemals versagen. (Oesterreichische Patente, Bd. II., S. 227.) —

Ad §. 9. Rosa Ehrlich's patentirte Verbesserung der Zündmasse für Zündhölzchen.

Zur Herstellung der Zündmasse für 15,000 Stück Hölzchen verwendet die Privilegirte 2 Loth chlorsaures Kali, 1½ Loth Schwefelblüthen, 2 Loth Colophonium und ½ Loth Kreide. Alle diese Gegenstände sind vorläufig fein gestoßen, werden mit ⅛ Seidel Wasser übergossen und dann sehr innig gemengt. Zum Färben wird zuletzt noch ⅛ Loth Zinnober zugesetzt. (Oesterreichische Patente, Band III., Seite 14.) —

Ad §. 14 bis 16. Preshel's nnd J. Kreutz's patentirte Verbesserung der Frictions-Feuerzeuge.

Die Privilegirten nehmen zur Bereitung ihrer Zündmasse 21 Gran von arabischem Gummi, welche in einer Reibschale mit Wasser zur Syrupsconsistenz angemacht werden, und setzen, unter Wärmeanwendung im Sandbade, 5 Gran Phosphor zu. Nachdem der Phosphor durch das Pistill gut vertheilt ist, werden noch 16 Gran Manganhyperoxyd und 16 Gran Salpeter dazu gegeben.

Um den Zündschwämmchen ein gefälliges Ansehen zu geben, kann man irgend ein rothes Metalloxyd zusetzen, wodurch die Zündmasse eine braune Farbe erhält. Ferner kann man, statt der 16 Gran Manganhyperoxyd, 10 Gran Zink und 23 Gran Salpeter in Anwendung bringen. Obige Quantitäten genügen für 500 Stück Papiere, Schwämme oder Hölzchen, folglich enthält ein Stück nur $\frac{1}{100}$ Gran Phosphor. (Oesterreichische Patente, Bd. II., S. 141.)

Ad §. 14 bis 16. Samuel Rush's Reibezündbüchsen.

Samuel Rush verfertigt Reibezündbüchsen, welche in viele kleine Fächer getheilt sind, in deren jedem ein Zündhölzchen steckt, und die in ihrer obern Hälfte mit einer rauhen Oberfläche versehen sind. Zieht man nun ein Hölzchen aus seinem Fache, so entzündet es sich sofort. Die Fächer verhindern aber die Selbstentzündung, die durch Druck entstehen kann. (Gewerbeblatt für Sachsen, 1844, Nr. 8.)

Ad §. 14 bis 16. Charles Girardet's patentirter neu erfundener Schnellzünder.

(Hierzu die Figuren 65 bis 69.)

Dieses neuerfundene Feuerzeug, welches in der Größe der obigen Abbildung Fig. 65 und 66 und das einzige ist, mit welchem man in freier Luft und selbst nassem Wetter Cigarren und Tabackspfeifen anzünden und es seiner Sicherheit wegen selbst an feuergefährlichen Orten gebrauchen kann, besteht aus einer metallenen Büchse, an welcher sich ein Knopf befindet, der herausgezogen und schnell wieder hineingedrückt wird, worauf im selbigen Augenblicke ein glühendes Stück Schwamm unter dem oben befindlichen Gitter erscheint; dasselbe wird nun geöffnet, um in dem Reservoir die Cigarre anzuzünden, oder den Brennstoff in die Pfeife zu leeren.

Die Friction geschieht in folgender Weise: Im Innern dieser Büchse befindet sich ein Canal a, in welchen die Stückchen Schwämme b eingelegt werden; diese drücken sich durch die Kraft der Feder c an den Schieber d, siehe Fig. 67; wird nun der Schieber herausgezogen, so treten die eingelegten

Stücke Schwämme an dessen Stelle, siehe Fig. 68; wenn also der Schieber wieder vorgeschoben wird, so drückt er das im Wege stehende Stückchen Schwamm an dem kleinen Messer e vorüber, erhält von diesem einen Schnitt, entzündet sich sogleich und fällt brennend in das Reservoir F, siehe Fig. 69.

Bei'm Gebrauche ist die kleine Maschine stets rein zu halten. Man schiebt nämlich den Schieber d zurück, worauf sich der Canal a mit der Feder c leicht herausnehmen läßt, da diese Bestandtheile nur eingelegt sind, und bürstet dann die Büchse trokken aus.

Bemerkungen: I. Der Schieber muß immer ganz herausgezogen und schnell wieder hineingedrückt werden.

II. Nur der obere oder Gittertheil des aus zwei Theilen bestehenden Deckels darf nach erfolgter Friction geöffnet werden; der zweite oder untere Deckel wird nur immer zum Füllen der Maschine geöffnet.

III. Die Schwämme sind so einzulegen, daß der mit Phosphor bestrichene Theil immer nach Oben zu liegen kommt.

IV. Wenn dieses Feuerzeug ordentlich zugeschlossen ist, kann es selbst brennend, ohne die geringste Gefahr, in die Tasche gesteckt werden. —

Ad §. 14 bis 16. Bereitung der Cigarrenzünder; nach Dr. Winterfeld.

Der Grundstoff der Cigarrenzünder ist Pappe. Es ist erforderlich, hierzu die beste und festeste zu wählen, am Liebsten solche, welche aus leinenen Lumpen bereitet worden (nicht aus Pappe und Papierabgängen). Die Fabrication solcher Pappen hat bekanntlich Schwierigkeiten, da, um die Lumpen zu

zermalmen, ein bedeutendes Mühlwerk nöthig ist. In Berlin liefert, z. B., die Fabrik von Gandschau ausgezeichnete Pappen dieser Art; sie arbeitet mit einer Dampfmaschine von 25 Pferdekraft. Diese Pappen dürfen nur dünn sein, sogenannte Schrehzpappen und werden, wie bereits angeführt, stark salpetrisirt (durch heiße gesättigte Salpeterlösung). Mittelst des Kantels, welcher in seiner Ebene einen Durchmesser hat, der die richtige Breite bei'm Umkanten andeutet, werden die salpetrisirten und gefärbten Pappen in gleiche Streifen geschnitten. Die Breite dieser Streifen ist genau von der Art, daß ein etwas schräger Abschnitt zehn rautenförmig zusammenhängende Zünder liefert, deren jeder mit zwei Spitzen versehen ist, wovon die eine eine Zündmasse hat, die andere dazu dient, in die Cigarre gesteckt zu werden. Man ergreift die mit dem Zünder versehene Cigarre mit der linken Hand, so daß zugleich der Zünder mit zwei Fingern festgehalten wird, etwa, wie man Schwamm und Stein festhält, nimmt mit der rechten Hand das Etui, welches an den Seiten mit einem Streifen Sand- oder Glaspapier versehen ist, und vollführt die Reibung ziemlich ähnlich in der Art, wie man mit Stahl und Stein den Schwamm entzündet. Die Spitze der Zünder, welche in die Cigarre gesteckt wird, muß eine ziemliche Festigkeit haben, um nicht aufzuspalten oder umzubiegen; dieserhalb ist es nothwendig, daß man derselben eine besondere Steifigkeit giebt. Dies geschieht dadurch, daß man eine dicke Lösung von arabischem Gummi, der in einigen Fabriken gefärbt wird, ganz in der Art aufträgt, wie die Zündmasse auf die gegenüberstehende Spitze. Damit die Gummilösung das Weiterzünden nicht hindere, wird ihr das nöthige Quantum fein gepülverter Salpeter beigegeben.

Das Auftragen der Zündmasse, wie der den Spitzen Steifigkeit gebenden Gummilösung, wird so bewirkt, daß die zehn Spitzen, welche in einer Reihe zusammenhängen, mit einem Male getaucht werden. Beide Massen dürfen nur auf einer Seite der Zünder gestrichen werden, welches übrigens die Arbeit sehr erleichtert. Der Arbeiter ergreift mit einer Hand eine solche Reihe Zünder und fährt damit, sie schräg haltend, flach über die in gehöriger Consistenz und in einem niedrigen Napfe sich befindende Zündmasse hinweg, so daß ein einziger Zug genügt, jedesmal zehn Spitzen entweder mit Zündmasse, oder die anderen zehn Spitzen mit Apprêt zu versehen.

In den verschiedenen Fabriken hat man sehr verschiedene Instrumente und Maschinen, um das Ausschlagen der Zündhölzer zu bewerkstelligen. Gebräuchlich ist, z. B., ein gewöhnlicher von Oben nach Unten wirkender Durchschnitt. Eine sinnreiche und keinen Abgang liefernde Maschine, die sehr große Quantitäten dieser Zünder zu liefern vermag, ist ein liegender Durchschnitt, welcher nach der Seite hin arbeitet. Der Arbeiter steckt mit der linken Hand die salpetrisirten Pappstreifen in die Maschine und dreht mit der rechten Hand eine Kurbel, welche den Stempel während der beständigen Umdrehung ein- und ausstößt; jeder einzelne Stoß liefert ein Spitzenpaar, also 20 Zünder. Auf dieser Maschine producirt man ganz bequem 200,000 Zünder täglich.

Mit der Ausdehnung, welche die Fabrication der Zündwaaren gewann, wuchs auch die Production derjenigen Pappwaaren, welche dazu dienen, die verschiedenen Zünder aufzunehmen. In vielen Städten werden jetzt große Massen von Convoluten angefertigt, deren Preis ebenso niedrig steht, als die Fabrication der Zündwaaren zugenommen hat. Diese Pappconvolute sind mit einer eleganten Etikette ver-

sehen und haben an einer oder an beiden Seiten Streifen von Glaspapier.

Die Anfertigung des Glaspapieres ist sehr einfach. Auf einem geräumigen Tische werden mehrere Bogen festes Conceptpapier ausgebreitet. Ein Arbeiter bestreicht dieses mittelst eines großen Pinsels mit einer concentrirten heißen Leimlösung. Er verfährt dabei so schnell, wie möglich. Ein zweiter Arbeiter überstreut den soeben bestrichenen Bogen dick mit Glaspulver. Daß beide Arbeiter schnell aufeinander folgen, geschicht deswegen, um die Leimlösung weder einziehen, noch erkalten oder gar trocknen zu lassen, auf daß das Papier sich nicht werfe. Letzteres wird auch durch das dicke Auftragen des Glaspulvers bewirkt, welches durch sein Gewicht das Papier gleichmäßig andrückt. Man kann bei großen Quantitäten und fabrikmäßigem Betriebe der Anfertigung dieses Glaspapieres das Bestreichen und Bestreuen auf den dazu geeigneten Bretern vornehmen und auf denselben auch gleich dasselbe trocknen lassen. Nach dem Trocknen werden die Papiere erst von dem überflüssig aufgestreuten Glaspulver befreit, und der letzte Staub wird durch eine Bürste weggenommen.

Die Glaspapiere werden, je nach der Körnung des aufgestreuten Glases, mit Nummern bezeichnet; so kommen im Handel die Nummern 0 bis incl. 9 vor. Das Körnen geschieht, indem man Glasbrocken in einem eisernen Mörser stößt und durch verschiedene Siebe das Feinere und Gröbere entfernt. Im Großen wird man wohlthun, die Zerkleinerung des Glases auf einem Mühlwerke vornehmen zu lassen.

Der Preis der Pappconvolute war früher 16 Thaler für's Tausend, gegenwärtig zahlt man in sauberer Arbeit 4 Thaler für's Tausend.

Ad §. 14 bis 16. Erzeugung der Frictionsfeuerzeuge und Zündhölzchen ohne Schwefel des Edlen v. Romer Kis-Enyiczke in Wien.

Die Fabrication der Frictionsfeuerzeuge zerfällt in das Hobeln der rohen Hölzchen und Zurichten des Holzes zu jenen ohne Schwefel, in das Schwefeln oder Firnissen desselben, in das Einlegen der Isolirvorrichtung, in die Bereitung der Zündmasse, in das Schneiden und Rollen der Papierfidibusse, in das Einfranzen der Blätterschwammstreifen, in das Vertheilen auf der Isolirvorrichtung, in das Tauchen in die Zündmasse, in das Ueberstreichen mit einem brennbaren Schleime, in das Trocknen, in die Unterbringung in den Schächtelchen und endlich in die Erzeugungsart der Frictionsmittel.

I. Hobeln der rohen Hölzchen. Flache sowohl, als runde Holzspäne wurden bisher nur mit dem Handhobel mühsam, und zwar nur von wenigen, sehr geübten Arbeitern, erzeugt. Herr v. Romer dagegen erzeugt sie mittelst zweier neuerdachten Maschinen, welche beide die Eigenschaft haben, weiches oder halbweiches Holz unter dem auf einer feststehenden Bahn hin und her beweglichen Hobel (in welchen man, jenachdem man runde oder flache Holzspäne erzeugen will, runde Stahlröhrchen oder Stahlmesser appliciren kann) nach jedem Stoße in die gehörige Lage zu bringen, und solchergestalt durch jeden Uneingeübten mehrere Hunderttausende derlei Hölzchen täglich erzeugen zu lassen.

Zu den flachen Zündhölzchen, welche auch ohne Schwefel verläßlich Flamme fangen sollen, ist es vortheilhaft, das Holz so zum Hobeln vorzurichten, daß es Späne giebt, die an der Spitze drei bis vier

Zähne haben und dadurch bei'm Verpuffen der Zündmasse, deren Flamme eine vermehrte Oberfläche darbietet, sich verläßlicher anzünden.

II. Schwefeln, Firnissen und Fetttränken der Hölzchen und Späne. Die Hölzchen und Späne werden entweder in Buschen zu 500 Stück zusammengebunden, oder in der unten beschriebenen Isolirmaschine zertheilt, in heißen Schwefel 1½ Linie tief eingetaucht und schnell durch Rütteln und Klopfen von dem überflüssigen Schwefel befreit; auch werden die solchergestalt geschwefelten Späne zu den Frictionsfeuerzeugen, und zwar in Buschen zu 500 Stück, in einzelne kleine Säcke gebunden und zum Wiederabreiben des meisten Schwefels in einem Rollfasse einige Stunden hindurch gerollt.

Gefirnißt werden diejenigen Frictionsspäne, welche auch ohne Schwefel gut anbrennen sollen, und zwar, indem man sie collective auf einer heißen Eisenplatte oder über Kohlengluth an den Spitzen röstet, sodann sie in einer heißen Salpeter- oder Chlorkalilösung ebenfalls nur an den Enden tränkt, abtrocknet und entweder in eine mit Weingeist erzielte Harzlösung mit etwas Kampfer, oder in heiß gemachtes Wachs, Unschlitt oder Harz 1½ Linie tief eintaucht (letztere sind zu denen, durch die chemische Action zündbar, am Tauglichsten.)

III. Einlegen der geschwefelten, gefirnißten oder mit Fett getränkten Hölzchen und Späne in die Isolirungsvorrichtung. Die Isolirungsvorrichtung besteht entweder in wollenen, mit Canälen versehenen Streifen, in welche die Hölzchen mittelst kleiner Kinder hineingelegt werden, oder mittelst einer neuen Maschine, deren Erklärung am Schlusse folgt.

IV. Bereitung der Frictionshölzchen, der Zündmasse und das Eintauchen der

Hölzchen in dieselbe. 5 Loth chlorsaures Kali werden auf einem reinen harten Brete mittelst eines Nudelwalkers fein gerieben, durch Leinwand gebeutelt und mit dem Schleime von 1 Loth arabischem Gummi, ¼ Loth Traganth, dann mit 2 Loth Schwefelantimon zusammengerieben, auf einer Solenhofer Platte 1 Linie dick ausgeschüttet, und die in der Isolirmaschine aufgelegten Hölzchen eingetaucht und in einer mit einem Dunstabzuge versehenen Luftheizung von 30 bis 40° R. Wärme, im Sommer aber entweder an der Sonne oder im Schatten getrocknet und zu 50 oder 100 Stück in steife Cartons gefüllt.

Diese Hölzchen entzünden sich nur, wenn ihre Masse von beiden Seiten zugleich geritzt wird, und sind zum Lichtmachen bestimmt.

V. Erzeugungsart der Frictions-Glimmpapierfidibusse. Gewöhnliches, mit einer schwachen Salpeterlösung *) getränktes Druckpapier wird mittelst eines Buchbinderhobels der Bogenlänge nach in anderthalbzöllige Streifen geschnitten und entweder durch eine eigene Maschine in 2½ Zoll lange Flecke geschnitten und zugleich in Röllchen zusammengerollt, oder dieselbe Arbeit aus freier Hand durch Kinder verrichtet.

Diese Papierröllchen werden auf der Isolirmaschine zertheilt und auf den Rücken der Spitze eines jeden Röllchens mittelst eines Ohrlöffels ein Tropfen der nächstfolgenden Masse aufgeschmiert, durch Luftheizung oder an der Sonne getrocknet, sodann diese trocken gewordene Masse an der Oberfläche mit einem aus gleichen Theilen Salpeter und arabischem Gummi bestehendem Schleime mittelst eines Pinsels übertüncht, getrocknet und 50 Stück in steife

*) Statt der Salpeterlösung könnte auch eine Bleizuckerlösung angewendet werden.

Cartons oder hölzerne Schächtelchen gelegt. Die Masse zu diesen durch einfaches Ritzen entzündbaren Glimmfidibussen und zu den unten zu beschreibenden Blätterschwammstreifen besteht aus 10 Gran — in einem aus 40 Gran Traganth, 20 Gran arabischem Gummi mit 1 Loth Wasser gemachten Schleime — in einer Porcellanreibschale, auf heißem Sande, Asche oder Marienbad geschmolzenen und mittelst Pistills genau durchgearbeiteten Phosphor, welchem 1½ Quentchen Chlorkali, 20 bis 40 Gran Salpeter, und ebensoviel gepülvertes Schwefelantimon mittelst eines hölzernen Spatels beigemischt wird.

Diese Quantität giebt 500 Stück Fidibusse oder Zündschwämme.

VI. Erzeugung des Frictionszündschwammes. Der mit einer schwachen Salpeterlösung getränkte Blätterschwamm wird mittelst des Buchbinderhobels in ¼ Zoll breite Streifen geschnitten und diese mit freier Hand oder durch eine eigene Vorrichtung eingefrans't und in Maschinen Behufs des Tunkens eingelegt, die phosphorige Masse darauf tropfenweise vertheilt, getrocknet, die trockne Masse mit dem oben angegebenen salpetrigen Schleime überstrichen, getrocknet und 50 Stück in Cartons gefüllt.

VII. Erzeugungsart der Frictionsmittel. Papier, Leinwand, Leder und dergl. werden, damit sie steif werden, caschirt und mit einem aus 1 Pfund Tischlerleim, arabischem Gummi oder Stärke mit 6 Pfund Wasser gemachtem Schleime — resp. Pappe — mittelst fein gepülvertem Quarz, Thonsand oder Glas und 1 Pfund irgend einer metallischen Farbe (am Besten caput mortuum) wohlgerieben, mittelst eines breiten Pinsels ein paar Mal überstrichen, getrocknet, zu kleinen 2½ Zoll langen und 2½ Zoll breiten Blätterchen zusammengeschnitten, und zwei und zwei dergleichen Blätterchen mittelst eines an beiden Enden umgebogenen Drahtes zu den Bü-

chelchen geheftet, zwischen deren Blätter die Hölzchen mittelst Zusammendrückens mit dem Finger durchgezogen und auf diese Art entzündet werden können.

Für die Fidibusse und Schwämme dienen nicht nur solche Büchelchen zur Entzündung, sondern jede nahe rauhe Fläche, am Besten und Bequemsten jedoch ein Stückchen Fischhaut, welche gleich an den Behälter angeklebt sein kann.

VIII. Erzeugung der Zündhölzchen ohne Schwefel. Die nach der in **I.** und **II.** ersichtlichen Weise erzeugten und zugerichteten, mit Fett getränkten Hölzchen mit und ohne Zahnung werden in die Isolirmaschine mit freier Hand durch Kinder vertheilt, und in eine aus 20 Theilen Chlorkali, 4 Theilen Lycopodium, 2 Theilen Zucker oder Milchzukker, 3 Theilen Traganth, $1\frac{1}{2}$ Theilen Gummi, $\frac{1}{4}$ Theil Benzoë oder ein wohlriechendes Harzpulver mit beinahe gleichen Gewichtstheilen Wasser zu Brei gerieben, eine Linie tief und so eingetaucht, daß die Kruste darauf bei'm Abtrocknen circa $\frac{1}{3}$ Linie dick ist, sodann zu 100 Stück in Cartons gefüllt.

IX. Maschine zum Abschneiden und Einlegen der Hölzchen. Diese besteht aus einer Reihe parallel und gleich weit abstehender Stahlscheeren, welche auf der Platte eines Tisches und so geformt sind, daß in eine Höhlung des unbeweglichen Schenkels die gehobelten Hölzchen leicht eingelegt werden können.

Ein unter dem Tische angebrachtes Schwungrad, welches durch einen Riemen getrieben wird, öffnet und schließt mittelst zweier an den Enden der Achse befindlichen Krummzapfen und der Zugstangen alle Scheeren gleichzeitig, und letztere schneiden mithin ein eingelegtes Hölzchen in sechs gleiche Theile, deren jeder in eine aus zwei Blechen gebildete Rinne fällt.

Auf dem Tische liegen ferner zwischen den Scheeren die gewöhnlichen gezahnten hölzernen Schienen, die sich ihrer Länge nach fortschieben und durch Sperrkegel festgehalten werden; andere sechs Sperrkegel bewirken durch ihren Eingriff in die Zähne der Schienen das Vorwärtsschieben derselben, während sie selbst ihre Bewegung von einer an der Achse des Schwungrades befindlichen excentrischen Scheibe durch einen Hebel erhalten. An den Sperrkegeln sind die Bleche so befestigt, daß ihre untere Kante jedesmal in einen Zahn der Schienen zu stehen kommt, damit die abgeschnittenen, darüber herabgleitenden Hölzchen in selbe fallen.

Die Bleche stehen zu diesem Ende von jenen so weit entfernt, daß die Hölzchen zwischen beiden ungehindert durchfallen können.

Die beiden Krummzapfen und die Excentricität der Scheibe sind gegenseitig so gestellt, daß das Vorwärtsschieben der Streifen erst dann geschieht, wenn die Scheeren sich neuerdings öffnen, die abgeschnittenen Hölzchen sonach schon herabgefallen sind.

Das Einlegen der unabgeschnittenen Hölzchen, welches sonach sechsmal schneller, als gewöhnlich, geht, da mit einem Griffe sechs Hölzchen angelegt sind, geschieht von einem Kinde mit freier Hand.

X. Maschine zum Rollen der Papiere für die Frictionsfidibusse. Der Zweck dieser Maschine ist, möglichst viele Papierchen zugleich zu rollen, wozu keine Kraft nöthig ist; sie ist daher so eingerichtet, daß die Streifen von der größern Dimension des Papierbogens auf einmal verarbeitet werden, zu welchem Ende so viele gleich weit abstehende Scheeren an einer Schiene befestigt sind, als einzelne Fleckchen aus dem Papierstreifen geschnitten werden können. Zwischen diesen Scheeren befinden sich ebensoviele Zangen, welche die einzelnen Fleckchen nach

dem Schnitte festhalten. Sie sind an Spindeln befestigt und öffnen oder schließen sich alle gleichzeitig mittelst Lappen, welche durch Schienen, Rollen vor- oder rückwärts gezogen werden. Die Spindeln sind ihrer Länge nach durchbohrt und enthalten in dieser Bohrung einen verschiebbaren Draht, dessen vorderes breites Ende zwischen den Backen der Zangen sich bewegt.

Die Backen der Zangen sind so gestaltet, daß sie, wenn sie einander berühren, einen Draht von circa 1½ Linie bilden.

Ein unter dem Tische befindliches Schwungrad, welches, wie das vorige, durch einen Riemen (vom Pferdegöpel aus) getrieben wird, veranlaßt mittelst einer excentrischen Scheibe und mit Hülfe zweier Hebel alle Bewegungen, welche folgender Art vor sich gehen:

1) Oeffnen sich die Scheeren und die Zangen, damit der vorgerichtete Papierstreifen eingelegt werden kann;
2) schließen sich die Zangen und halten das Papier fest, und die Scheeren schneiden das Papier an den betreffenden Puncten durch;
3) drehen sich die Spindeln mittelst der Rollen drei- bis viermal um ihre Achse, und mit ihnen auch die Zangen so, daß die Fleckchen sich um dieselben winden müssen, da sie von einem untergespannten Bande angedrückt werden; endlich
4) schieben sich alle Drähte so weit vor, daß ihr breites Ende das ungerollte Papier in die unten befindliche Lade abstreift, worauf sie sogleich wieder zurücktreten und obige Bewegungen der Reihe nach wiederkehren.

Auf diese Weise werden in einem Tage von einem Kinde über 100,000 Papierchen gerollt, wäh-

rend sonst mit freier Hand von geübten Arbeitern nur 1000 gerollt werden können.

XI. Vorrichtung zum Einkransen der Blätterschwammstreifen. Diese besteht in zwei in einem gewöhnlichen Gestelle liegenden hölzernen Walzen, deren erstere an ihrer Peripherie eine in der Breite der zu schneidenden Streifchen entfernt gestellte Anzahl paralleler Stahlmesserchen, die andere dagegen eine entsprechende Anzahl von schmalen Vertiefungen oder Einschnitten enthält, in welche die Messerchen sich drücken. Die erstere Walze wird mittelst einer Kurbel umgedreht und die Schwammstreifen zwischen beiden Walzen durchgeführt, wo sie durch jedes Messerchen einen Einschnitt, mithin im Ganzen die bekannte Gestalt erhalten.

Ad 14 bis 16. Patentirte Verbesserungen in der Fabrication von Zündhölzchen des Edlen von Romer-Kys-Enyiczke.

(Hierzu die Figur 70.)

Der Gegenstand dieses Privilegiums besteht:

1) in einer Maschine zum Einlegen mehrerer Hölzchen auf einmal, in die zum Uebertunken derselben mit der Zündmasse bestimmten Vorrichtungen;

2) in der Beseitigung der Peroxyde bei der Darstellung des zu der Zündhölzchenmasse nothwendigen Chlors oder chlorigsauren Kali's;

3) in der Wasserdichtmachung der von ihm schon früher erfundenen und privilegirten Phosphor-Streich- oder Frictionshölzchen.

Die Maschine, welche mehrere Hölzchen auf einmal, zum Behufe des Schwefelns und Eintunkens in die Chlor-Zündmasse, in die übereinander auf einem zweiarmigen Gestelle aufgerichteten, mit Canäl-

chen versehenen Tunkleisten einlegt, ist in folgender Art eingerichtet. Auf einem Gestelle oder Postamente wird eine Leiste, welche um einige Zoll länger ist, als die Tunkvorrichtungsleisten, und etwas breiter, als die Hölzchen lang sind, befestigt. Diese Leiste k in Fig. 70 enthält so viel Nuthen, als Canälchen in den Tunkvorrichtungsleisten sind. Diese Nuthen sind nicht tiefer und weiter, als daß ein Hölzchen vollkommen darin liegen kann. Auf der Leiste ist eine Lade a mit so viel Fächern, als k Nuthen enthält. Diese Fächer enthalten Oeffnungen von anderthalb Hölzchendicke, damit in jedem ein Hölzchen sicher, nie aber zwei nebeneinander zu liegen kommen können. Diese Fächer, deren Höhe willkürlich ist, liegen unten flach auf und sind oben ihrer ganzen Reihe nach eins immer höher, als das andere, und sie bilden mit dem über sie noch um etwas vorspringenden, zur Aufnahme der Hölzchen bestimmten Theile der Lade eine Art Trichter. Die oben in die Lade gelegten Hölzchen gleiten demnach in die engen Fächer und in die darunter befindlichen Nuthen. Damit dieses aber sicher und regelmäßig erfolge, kann ein beweglicher niedriger Fachrechen d angebracht werden, der jedoch nicht so viel Fächer wie die Lade braucht, so daß je ein Fach des Rechens etwa nur jedes vierte Fach der Lade trifft. Der Rechen bewegt sich hin und her und hilft die Hölzchen in den Ladefächern ordnen. Die Lade ist auf der untern Nuthenleiste so befestigt, daß, wenn die Fächeröffnung mit den Hölzchen über den Nuthen steht, sie sich so viel schieben läßt, als erfordert wird, um die Nuthen mit den Wänden der Fächer zu bedecken, damit die in die Nuthen gefallenen Hölzchen von den in den Fächern befindlichen isolirt werden. An einer Seite der Lade ist die Spannfeder g angebracht, welche dieselbe mit ihren Fächern über den

Nuthen erhält; auf der andern Seite dagegen steht der Hammer oder der Klopfer h. Hinter der Lade ist der Schieber mit dem Drahtrechen i, dessen Enden in den Nuthen befindlich sind, damit durch das Einrücken des Schiebers die Hölzchen durch jenen Drahtrechen in die gegenüberstehende Tunkvorrichtungsleiste eingeschoben werden können. Damit aber die aus den Nuthen geschobenen Hölzchen sicher in jene Canälchen treffen, ist oberhalb der Stelle, wo jene Tunkleisten zur Aufnahme der Hölzchen placirt sind, eine bewegliche Leitungsleiste e, ebenfalls mit Canälchen, welche den Nuthen der Maschine entsprechen, dergestalt nach Unten gekehrt angebracht, daß, während der Schieberrechen die Hölzchen aus der Maschine schiebt, diese gleich durch die Nuthen der Leitungsleiste in die Canälchen der darunter angebrachten Tunkvorrichtungsleiste unfehlbar eintreffen. Für die Tunkleiste ist vor der Lade eine auf und ab verschiebbare zweiarmige Gabel f angebracht.

Die Bewegung der Maschine kann mit freier Hand oder mit einem Trittrade, mit Thier-, Wasser- oder Dampfkraft durch Hebel- oder Räderversetzung erfolgen; auch kann die Maschine einzeln, oder es können ihrer mehrere mit derselben Kraft zugleich arbeiten, wobei jedoch Auslösungen anzubringen sind, um eine etwa in Unordnung gerathene Maschine am weitern Fortarbeiten zu hindern.

Der Privilegirte erklärt als das Princip seiner Erfindung die Fächerlade a, den auf der Lade beweglichen Rahmen oder Rechen b mit dem Fache c die Leitungsleiste e für die Aufnahmsgabel f, die Spannfeder g, den Klopfer h, den Schieberrechen i und die Nuthenleiste k.

Die Beseitigung der Peroxyde zur wohlfeilern Erzeugung des zur Hölzchenzündmasse gehörigen chlorigsauren Kali's (Chlors) bezweckt der Privilegirte

durch eine Entwasserstoffungsart der Salzsäure in Kupferchlorür mit Anwendung eines Schnellessig=Erzeugungs=Apparates. Kupferchlorid nämlich zerfällt bei'm Erhitzen in Kupferchlorür und Chlor; ersteres ist in Salzsäure auflöslich, bildet dann ein Doppelsalz, welches, wie es scheint, aus einem Atom Kupferchlorid und einem Atom Chlorwasserstoff besteht, und diese Auflösung absorbirt aus der Luft so lange Sauerstoff, bis das Chlorür wieder in Chlorid verwandelt ist, welches dann nach der Entfernung des Wassers wieder in Chlor und Kupferchlorür zerfällt.

Da nun, nach der Ansicht der Privilegirten, diese Thatsache die Entwasserstoffung der Salzsäure durch die Luft außer Zweifel setzt, so verwendet derselbe zur geschwindern Erreichung dieses Zweckes den Schnellessig=Fabrications=Apparat, in welchem er eine Auflösung von 25 Pfund Kupferchlorür und einer 6 Pfund Chlor enthaltenden Menge von Salzsäure 100 Stunden hindurch unausgesetzt in Tropfen vertheilt, die sich in Kupferchlorid verwandeln, welches dann abgedampft, auf pyrochemischem Wege zersetzt, 6 Pfund Chlor liefert. Die Verbindung des so gewonnenen Chlors mit Kali wird nach allgemein bekannten Grundsätzen der Chemie bewerkstelligt.

Um die hygroskopischen Eigenschaften der Phosphorchlor=Reibzündhölzchen zu beseitigen, werden von dem Privilegirten die Hölzchen nicht vor dem Tunken mit der Zündmasse, sondern, nachdem sie mit dieser bereits getunkt und getrocknet worden sind, mit geschmolzenem Schwefel an den Spitzen überzogen, was leicht thunlich ist, da die Phosphor=Chlormasse 80° R. aushält. Bei dieser Wärme des Schwefels in der Schmelzpfanne wird ein Tausend von den in der Tunkvorrichtung befindlichen Hölzchen nach dem andern drei bis vier Linien tief in den geschmolzenen Schwefel eingetaucht und schnell auf mehrfach zu=

sammengelegtes feuchtes Leinentuch gestellt; die Wärme des Schwefels wird durch ein auf- und absperrbares Rohr regulirt, welches unter dem Boden der über einem geschlossenen Holzkästchen befindlichen Schmelzpfanne angebracht ist und mit einem kleinen Dampfkessel communicirt.

Die nach dieser Methode verfertigten Hölzchen sind weder hygroskopisch, noch in ihrer Entzündlichkeit veränderlich; ferner sind sie gefahrlos bei'm Transporte, weil sich hier nur Schwefel an Schwefel, nicht aber Masse an Masse reiben kann. (Oesterreichische Patente, Bd. III., S. 258.)

Ad §. 14 bis 16. Die Anfertigung geräuschlos und mit Flamme verbrennender, wohlriechender Papierzünder, sowie der sogenannten Reibzündhölzer ohne Schwefel. Von Dr. Böttger.

Je öfter man sich mit Anfertigung und Untersuchung eines und desselben chemischen Präparates beschäftigt, desto vertrauter wird man bekanntlich mit den dabei erforderlichen Cautelen und Handgriffen, deren Umgehen nicht selten ein gänzliches Mißlingen der anzustellenden Versuche zur Folge hat. Man weiß, daß die Anfertigung der Zündmasse zu den sogenannten Reibzündhölzchen lange Zeit von den Fabricanten derartiger Producte geheim gehalten wurde, und daß ich bereits schon vor mehreren Jahren auf besondere Veranlassung die Ergebnisse meiner deshalb angestellten Untersuchungen, vorzüglich über die so sehr beliebten, vollkommen geräuschlos verbrennenden Wiener Zündhölzchen, veröffentlicht habe. Seitdem hat man an verschiedenen Orten, hier und auswärts, Zündpräparate aller Art angefertigt und, in

der Hauptsache meinen Angaben folgend, auch recht gute Resultate hervorgehen sehen. —

Nachdem dieser Gegenstand einmal öffentlich angeregt, hielten auch Andere ihre bis dahin in diesem Felde gemachten Erfahrungen nicht ferner zurück. Es schien nun in der That, daß Alles, was man von einer ohne Geräusch und langsam abbrennenden Zündmasse verlangte, erschöpft sei; indeß ergab sich bald, daß, falls man auch alle der Zündmasse angehörigen Ingredienzen sorgfältig bereitet und in gehörigen Mischungsverhältnissen miteinander verbunden, dennoch nicht selten die Masse bei ihrer Anwendung mancherlei Mängel zeigte; besonders war man nicht im Stande, zu erklären, woher es komme, daß das eine Mal die Zündmasse an den Hölzern vollkommen trocken bleibt, das andere Mal aber ungewöhnlich stark Feuchtigkeit anzieht, sich abbröckelt und dann ihren Dienst gänzlich versagt. Alle diese scheinbar zufällig einwirkenden Umstände zu ermitteln, besonders aber das ganze Verfahren der Anfertigung noch mehr zu vereinfachen und, wo möglich, mit den wohlfeilsten Ingredienzen das bestmöglichste Präparat zu liefern, ward ich von verschiedenen Seiten veranlaßt, zahlreiche und viel Zeit raubende Versuche der Art anzustellen, deren Hauptergebniß ich in den folgenden Zeilen mitzutheilen mir erlaube. Im zweiten Hefte meiner Beiträge zur Physik und Chemie auf Seite 81 habe ich früherhin als das beste Mischungsverhältniß zu einer vollkommen geräuschlos verbrennenden Zündmasse 16 Gewichtstheile arabisches Gummi, 9 Theile Phosphor, 14 Theile Salpeter und 16 Theile fein geschlemmten Braunstein angegeben. Mir ward nun von einem Fabricanten unter andern die Aufgabe gestellt, eine Zündmasse zu präpariren, die bei gleicher rühmlicher Eigenschaft zu einem noch wohlfeilern Preise zu liefern sei. Nach mannigfachen

Abänderungen, sowohl in der Quantitätsbestimmung, wie in der Wahl der einzelnen Stoffe bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, daß die Menge des Phosphors bedeutend vermindert werden könne, daß ferner das theure arabische Gummi vollkommen durch guten Tischlerleim und der Braunstein oder die Mennige durch gewöhnlichen rothen Ocher recht wohl ersetzt werden könne. Am Vortheilhaftesten hat sich folgende Zusammensetzung herausgestellt: 4 Theile Phosphor, 10 Theile Salpeter, 6 Theile Leim, 5 Theile Mennige (oder Ocher) und 2 Theile Schmalte.

Um nun hieraus eine gleichförmige, sich vollkommen ruhig entzündende und selbst nach langer Zeit nicht klebrig oder feucht werdende Zündmasse zu bereiten, verfahre man folgendermaßen: Man quelle 24 Stunden zuvor die abgewogene Menge Leim in ganz wenig Wasser auf, so daß derselbe die Gestalt einer weichen Gallerte zeigt, bringe diese in einen kleinen porcellanenen Mörser, den man durch eine untergestellte Lampe, oder einen Stubenofen, oder im Wasserbade so lange erwärmt, bis die Gallerte zerflossen; hierauf setze man die übrigen Bestandtheile, nämlich den Phosphor, Salpeter, die Mennige und Schmalte hinzu und reibe nun Alles so lange anhaltend und unter fortwährendem Erwärmen des Mörsers mit einer porcellanenen Reibkeule durcheinander, bis das Ganze eine vollkommen homogene, fast Faden ziehende, dickflüssige Masse bildet, und hüte sich ja, die Temperatur höher, als bis höchstens auf + 60° R. zu steigern. Sobald nämlich die Masse einer hohen Temperatur ausgesetzt wird, bemerkt man, daß sich einzelne Phosphorpartikelchen entzünden.

Stimmt man in einem solchen Falle die Temperatur nicht sogleich herab, oder unterläßt man, die

brennenden Phosphorpartikelchen mit der Reibkeule niederwärts in die flüssige Masse zu drücken oder auszulöschen, so erhält man nachher eine Zündmasse, die mehr oder weniger klebrig bleibt, indem durch das theilweise Entzünden des Phosphors dieser sich in Phosphorsäure verwandelt, von der bekannt ist, daß sie mit Begierde Feuchtigkeit aus der Luft condensirt und immer flüssiger wird. Hat man aber durch ein vorsichtiges Leiten der Temperatur und durch sorgfältiges anhaltendes Umrühren einer solchen partiellen Entzündung des Phosphors vorgebeugt, dann gewinnt man eine Zündmasse, die, auf Hölzer oder auf Schwamm aufgetragen, schon nach 8 bis 12 Stunden trocken erscheint und auch fernerhin nicht merklich von der Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft afficirt zu werden pflegt, besonders wenn man einen recht guten Tischlerleim angewandt hatte.

Will man mit dieser Masse flammend verbrennende Papierzünder, die selbst einen Wohlgeruch verbreiten sollen, verfertigen, so hat man nichts weiter nöthig, als gewöhnliches Schreibpapier mit Benzoë-Tinctur auf beiden Seiten zu bestreichen, diese trocken werden zu lassen und dann mittelst eines kleinen Haarpinsels die Enden solcher Papierschnitzel mit der Zündmasse dünn zu bestreichen. Bei einer mäßig starken Friction auf irgend einer rauhen Fläche entzündet sich dann die trockne Masse und entflammt auch kurz darauf das Papierstreifchen, ohne daß man nöthig hat, sich ursprünglich des Schwefels als Vermittler zur Entzündung des Papieres zu bedienen. Will man mit derselben Masse Reibzündhölzchen anfertigen, die ohne Schwefelüberzug sich sogleich nach dem Abbrennen der Zündmasse von selbst entflammen sollen, so erhitzt man in einem möglichst flachen Blechgefäße so viel weißes Wachs, daß dieses in seinem flüssigen Zustande darin etwa die Höhe

von $\frac{1}{2}$ bis 1 Linie erreicht, faßt dann ein Bündel (etwa 100 Stück) möglichst harzfreier Fichtenhölzchen, die sämmtlich an dem einen Ende in gleicher Linie stehen müssen, mit der rechten Hand, hält sie einige Secunden lang gegen eine schwach glühende Eisenplatte, um sie ein Wenig oberflächlich zu verkohlen, und taucht sie dann sogleich ebenfalls auf einige Secunden in jenes stark erhitzte flüssige Wachs, zieht sie aus diesem schnell wieder hervor und schleudert durch eine kräftige, kurz geführte, ruckweise Bewegung mit dem Arm alles überflüssige Wachs von den Hölzchen ab und tupft sie dann einzeln in die vorhin erwähnte Zündmasse. Nach genauer Befolgung des hier angegebenen Verfahrens erhält man Zündhölzer, die gar nichts zu wünschen übrig lassen. (Journal für practische Chemie, Bd. XXX., Heft 5.)

Ad §. 14 bis 16. Ueber die Fabrication der Streichzündwaaren; von Dr. Winterfeld.

A. Zündmasse. Der Verfasser ist bekanntlich weder mit den Zusätzen von Schmalte und Ocher, noch mit dem Leime nach Dr. Böttger einverstanden. Zum Färben passen am Besten Braunstein und Mennige als Superoxyde, die Sauerstoff abgeben können, als Verdickungsmittel Gummi. Der Verfasser läßt stets annehmen: $\frac{1}{4}$ Phosphor, 2 Gummi, 1 Salpeter, 2 Wasser, 1 Mennige. Das Gefäß hierzu ist ein gewöhnlicher irdener, glasirter Topf. Das Gummi arabicum oder Senegal (bessere Gattung) wird gewöhnlich gepülvert und mit dem kalten Wasser übergossen, wobei es mit einem hölzernen Rührer bis zur völligen Lösung durchgearbeitet wird. Ist das arabische Gummi nicht ganz rein, so wird der erhaltene Schleim (was übrigens immer gut ist) durch ein leinenes Tuch gedrückt, wie-

der in den Topf gebracht, derselbe mit einem Deckel verschlossen und auf eine geheizte Platte gestellt, um bis nicht viel über 60° R. erwärmt zu werden. In einigen Zündwaarenfabriken hat man Wasserheizungen eingerichtet, wo man für jenen Zweck die nöthige Vorrichtung vom Hause aus anlegte; übrigens kann die Erwärmung in der Röhre eines gewöhnlichen Kachelofens geschehen. Ist die Gummilösung bis zu dem angegebenen Grade der Wärme gelangt, so wird der Phosphor zugesetzt. Man hat denselben unter Wasser abgewogen und in kleinere Stücke zerbrochen, von denen man nach und nach, unter beständigem Rühren mit dem Holze, in die Gummilösung bringt. Der Phosphor schmilzt allmälig und vertheilt sich in der schleimigen Flüssigkeit. Ist die Temperatur des Gummischleims zu hoch, so entzündet sich der Phosphor in denjenigen Stücken, die während des Rührens an die Oberfläche treten und mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommen, obschon sie durch schnelles Unterdrücken mittelst des Rührholzes leicht wieder verlöschen. Diese Entzündungen hat man durchaus zu verhüten, denn sie sind die Hauptursache, daß die Masse auf dem Lager Feuchtigkeit anzieht.

Winterfeld hält es für zweckmäßig, die Bereitung der Zündmasse nicht über freiem Feuer vorzunehmen und lieber etwas mehr Zeit daran zu setzen, um desto sicherer die beste Güte derselben zu erlangen. Man nehme daher den warmen Gummischleim aus der Wärmevorrichtung und setze ihn auf einen Tisch, um dort den Phosphor einzubringen. Kühlt die Mischung sich sehr ab, so setze man den Topf, mit einem gut passenden Deckel versehen, wieder zur Erwärmung in den Ofen. Der Salpeter, welcher hierauf zugesetzt wird, muß von allerbester Güte sein. Besonders schädlich ist ein Gehalt von Kochsalz, der die Feuchtigkeitsanziehung ungemein be-

fördert. Der Salpeter wird daher auf's Feinste gepülvert. Die Temperatur der Masse, nachdem ihr der Phosphor zugesetzt worden, ist hinreichend, um das Salpetermehl leicht beimischen zu können. Während ein Arbeiter mit dem Holze rührt, streut der zweite den Salpeter ein. Hierauf läßt man die Mennige oder den Braunstein, ebenfalls fein gepülvert, folgen.

Die Anzeichen einer guten Zündmasse sind, daß sie eine gleichförmige, zähe, fast fadenziehende Mischung bilde, die, wenn man sie auf letztere Eigenschaft prüft, durchaus keine Ungleichheiten bemerken laßt, welches, wenn sich, z. B., Knötchen und dergl. in der abfließenden Masse zeigen, auf eine unvollkommene Vertheilung des Salpeters und der Farbekörper schließen ließe. Trotz ihres ziemlich zähen Zusammenhanges muß die Masse sich dennoch auf Holz, Schwamm oder Wachsdraht leicht auftragen lassen und in kleinen Mengen darauf abfließen, so daß, wenn, z. B., ein Hölzchen eingetaucht und schnell wieder entfernt wird, solches wohl anfangs die Masse etwas fadenartig nachzieht, diese aber gleich darauf sich kugelartig gestaltet; man möge dem eingetauchten Holze auch eine beliebige Lage geben. Die angegebene Mischung entzündet sich leicht und brennt ruhig und geräuschlos ab. Statt des Salpeters wenden jetzt einige Fabricanten das salpetersaure Blei an, welches auch recht gute Dienste leistet und, ihrer Meinung nach, noch weniger die Wasseranziehung befördert. Will man das Feuchtwerden der Masse durchaus verhindern, so ist das sicherste Mittel, dieselbe nach dem Auftragen und Trocknen mit einem Lacke oder Firnisse zu versehen. Kopal-, Dammar- oder Bernsteinlack, welche man hin und wieder hierzu empfohlen, sind darum nicht recht brauchbar, weil sie, wenn sie auch noch so dünn aufgetragen werden, bei

der Verbrennung eine sich aufblähende Kohle entstehen lassen, wodurch die weitere Entzündung oft verhindert wird. Bei Weitem wohlfeiler und besser ist eine gesättigte Lösung von gewöhnlichem Colophonium in Alkohol zu 80 Procent nach Tralles *).

Die Gefäße, in welchen man die Zündmasse aufhebt, müssen immer durch Deckel verschlossen bleiben, und es ist gut, wenn nur wenig Vorrath gehalten wird, etwa nur so viel, als die Fabrik in zwei Tagen verbraucht. Demnach würde derjenige, welchem die Anfertigung der Zündmasse obliegt, sich einen Tag um den andern damit zu beschäftigen haben. Eine Zündmasse, in der Zusammensetzung, wie solche Dr. Böttger angiebt, ist auch brauchbar, zumal, wenn die Fabricate rasch abgesetzt und verbraucht werden; hat man indessen darauf zu rechnen, daß sie ein Jahr und länger Lager zu halten haben, so ist das oben angegebene Verhältniß besser. Winterfeld besitzt heute noch Muster von Zündwaaren, welche mehrere Jahre alt sind und den Weg nach und von Amerika zurückgelegt haben, und die jetzt noch dasselbe leisten, als da sie aus der Fabrik hervorgingen. Der Ueberzug mit Harzlösung ist aber jedenfalls zu empfehlen, käme es darauf an, die Zündmasse gegen eine feuchte Atmosphäre zu schützen.

Die Verdampfung des Phosphors aus der Zündmasse ist zwar nur eine geringe; daß sie aber stattfindet, nimmt man schon durch den Geruch wahr, der durch die Hülsen und durch die Verpackung dringt. Ist die Luft im Lagerraume feucht, so wird

*) Die Lackirung kann so geschehen, daß man die Hölzer hundertweis zusammenfaßt, in den Lack taucht und abschwenkt. Ein Wenig ausgebreitet, trocknet der Ueberzug in einigen Minuten. Noch besser ist es, die Lackirung auf der später angegebenen Vorrichtung, auf der sie in die Zündmasse getaucht werden, vorzunehmen.

die Feuchtigkeit auch in das Papier der Verpackung Eingang finden. Hier werden die Phosphordämpfe zum Theil aufgesogen und wandeln sich durch den Einfluß der feuchten atmosphärischen Luft in Phosphorsäure um. Tritt später wieder trockne Witterung ein, so ist nichts natürlicher, als daß die in dem Papier gebildete Phosphorsäure verdichtet wird und eine zerstörende Wirkung auf die Papierfaser ausübt. Aeußerlich sieht man solchem von der Phosphorsäure angegriffenen Papier kaum etwas an; die Stellen aber, wohin sie sich besonders stärker verdichtete, zerfallen bei der Berührung wie Zunder.

B. Das Auftragen der Zündmasse. Soviel bekannt ist, werden in wenig Fabriken besondere mechanische Hülfsmittel angewendet, um die Zündmasse aufzutragen.

Ein solches Verfahren besteht darin, daß man sich einer bürstenartigen Vorrichtung bedient, mittelst welcher eine Anzahl Hölzer mit einem Male getaucht, und auf welcher sie sodann auch getrocknet werden. Man denke sich ein ebenes Bretchen, welches, wie eine Bürste, mit gleich langen Drahtenden versehen ist. Zwischen diese hinein steckt der Arbeiter die mit der Zündmasse zu versehenden Hölzer. Man ergreift dann das Bretchen mit einer Hand und drückt die herausragenden Hölzer behutsam mit ihren Enden gegen eine ebene Fläche, wodurch sie sämmtlich gleichweit herausreichend gerichtet werden. In einer andern Fabrik hatte man statt des Drahtes kleine elastische Klemmen, in der Art beinahe, wie die Spicknadeln beschaffen sind, doch so, daß am Ende eines Spaltes eine Fläche befindlich war. Noch eine andere Vorrichtung gab es, wo diese Klemmen von einem Puncte ausliefen und eben dadurch den Vortheil gewährten, daß bei abweichender Länge der Hölzchen durch Ausdrücken der Vorrichtung auf eine ebene

Fläche die Enden demnach gleichweit daraus hervorragten. Einige Arbeiter schienen eine ungemeine Fertigkeit erlangt zu haben, das Aufstecken der Hölzer in die Klemmen auszuführen. Das Gefäß, welches die Zündmasse enthielt, hatte eine der erwähnten Vorrichtung entsprechende Form und wurde mit nur äußerst wenig Zündmasse gefüllt, die in der Art, wie in den Kattundruckereien gebräuchlich, gestrichen wurde. Die mit der Zündmasse versehenen Hölzer wurden auf der Vorrichtung gelassen, um zu trocknen, dann abgenommen und verpackt, was nach ein bis zwei Stunden schon der Fall war.

Ueber die Verfertigung der Zündschwämme, Cigarrenzünder, Wachsdrahtzünder u. s. f. hat sich der Verfasser schon in seiner oben erwähnten Abhandlung ausführlich genug ausgesprochen.

C. Berechnung der Kosten verschiedener Zündwaaren.

a) Die Zündmasse.

16 Pfd.	Senegalgummi, à 10 Sgr.	5 Thlr.	10 Sgr.
16 „	bester, geläuterter und fein gepülverter Salpeter, à 5 Sgr.	2 „	10 „
8 „	beste französische Mennige *), à 5 Sgr.	1 „	10 „
	Latus	9 Thlr.	— Sgr.

*) Die Mennige kommen in zwei Sorten gewöhnlich im Handel bei uns vor, und zwar unter dem Namen englische und französische Mennige; erstere sieht fast schöner von Farbe aus, ist aber weder reines Bleisuperoxyd, noch hat sie die Ergiebigkeit der andern Gattung, und ist auch wohlfeiler. Beide Gattungen werden uns übrigens meist aus englischen Fabriken zugeführt, besonders versendet man von Newcastle upon Tyne viel davon.

Transport	9 Thlr.	— Sgr.
7 Pfd. Phosphor, à 2 Thlr. . . .	14 „	— „
2 „ Wasser, Arbeitslohn u s. w.	1 „	15 „
Man erhält hiervon, unter Zusatz des etwa während der Bereitung verdampfenden Wassers, 49 Pfd. Zündmasse, welche also kosten	24 Thlr.	15 Sgr.

Davon kostet also das einzelne Pfund 15 Sgr.

b) Berechnung des Lackfirnisses zu den Spitzen der Cigarrenzünder.

1 Pfd. Schellack, gepülvert . . .	— Thlr.	8 Sgr.
4 „ Alkohol, à 90 Proc. Tralles, à 3 Sgr.	— „	12 „
Man erhält 5 Pfund, welche kosten	— Thlr.	20 Sgr.

Kostet mithin 1 Pfund 4 Sgr.

c) Berechnung des Lackfirnisses zu dem Ueberzuge der Streichhölzer.

1 Pfund Colophonium, gepülvert	— Thlr.	2 Sgr.
2 „ Alkohol, à 90 Procent Tralles, à 3 Sgr. .	— „	6 „
Für Abgang	— „	1 „
Man erhält 3 Pfund, welche kosten	— Thlr.	9 Sgr.

Mithin kostet 1 Pfund 3 Sgr.

d) Berechnung der Kosten einer Million Streichzündhölzer.

Eine Million Hölzer, frei zur Fabrik geliefert	10 Thlr.	— Sgr.
12 Pfd. Stangenschwefel, à 1½ Sgr.	— „	18 „
6 „ Zündmasse, à Pfd. 15 Sgr.	3 „	— „
Latus	13 Thlr.	18 Sgr

Transport	13 Thlr.	18 Sgr.
10,000 Stück Papierhülsen, mit Etiquets und Reibzeug versehen, à Mille 1½ Thlr.	13 „	10 „
Papier, Siegellack u. s. w. zur Verpackung	2 „	5 „
Kiste desgleichen	1 „	5 „
10 Pfund Lack zum Ueberziehen der Zündmasse, à Pfd. 3 Sgr.	1 „	— „
Arbeitslohn und andere Kosten .	13 „	22 „
Kostet also eine Million Streichhölzchen mit Verpackung u. s. w.	45 Thlr.	10 Sgr.

Mithin 100,000 Stück 4 Thlr. 15 Sgr.

e) Berechnung einer Million Cigarrenzünder.

2 Schock Pappen, à 2⅙ Thlr. .	4 Thlr.	10 Sgr.
20 Pfund gereinigter Salpeter zur Tränkung der Pappen, à Pfd. 3½ Sgr.	2 „	10 „
2 Pfund saures chromsaures Kali, à Pfund 10 Sgr.	— „	20 „
7 Pfd. Zündmasse, à Pfd. 15 Sgr.	3 „	15 „
8 Pfund Lackfirniß zur Tränkung der Spitzen, à Pfuud 4 Sgr.	1 „	2 „
Zuschneiden der Pappen in Streifen und Stechen mittelst der Maschine	2 „	15 „
Sämmtlicher Arbeitslohn	15 „	— „
10,000 Stück Pappconvolute mit Etiquets und Reibzeug, à Mille 3½ Thlr.	35 „	— „
Papier zur Verpackung u. s. w.	3 „	3 „
Kostet die Million Cigarrenzünder in Pappe verpackt	67 Thlr.	15 Sgr.

1000 Etuis, à 100 Cigarrenzünder	6 Thlr.	22 Sgr.	6 Pf.
100 Etuis, à 100 desgl. .	— „	20 „	3 „
1 Etui, à 100 desgleichen .	— „	— „	$2\frac{1}{2}$ „

f) Berechnung von 100,000 Stück Streichzündschwamm, lose.

11 Pfd. Schwamm, à 11 Sgr.	4 Thlr.	1 Sgr.
1 Pfund Zündmasse, à 15 Sgr.	— „	15 „
Papier, Arbeitslohn u. s. w. . .	3 „	14 „
Man erhält 100,000 St. Schwamm, welche kosten	8 Thlr.	— Sgr.

10,000 Stück Schwamm kosten circa 21 Sgr. 5 Pf.

Dieselben in Convoluten, à 50 Stück:

2000 St. Convolute, à 1000 $3\frac{1}{2}$ Thlr.	7 Thlr.	— Sgr.
Kosten von 100,000 Stück Schwamm wie oben	8 „	— „
	15 Thlr.	— Sgr.

100 Etuis kosten demnach 22 Sgr. 6 Pf.

g) Berechnung der Wachszündlichte.

4 Pfd. Wachsdraht, à 20 Sgr.	2 Thlr.	20 Sgr.
$\frac{3}{4}$ Pfd. Zündmasse, à 15 Sgr.	— „	$11\frac{1}{4}$ „
Papier u. s. w.	— „	$1\frac{3}{4}$ „
Arbeitslohn	1 „	— „
Man erhält 18000 Stück Lichte, welche kosten	4 Thlr.	3 Sgr.

Also 1000 Stück circa 7 Sgr.

Dergleichen in Convolute à 50 Stück gefüllt:

Obige Kosten	4 Thlr.	3 Sgr.
360 Stück Convolute	1 „	8 „
	5 Thlr.	11 Sgr.

Kosten 1000 Stück Convolute Wachszündlichte à 50 Stück circa $1\frac{1}{2}$ Thlr.

h) Anfertigung der Convolute.

Betrachtet man das Gesammte der Fabrication der Zündwaaren, so sieht man, wie wichtig die wohlfeile Herstellung der Pappwaaren dabei ist. Es giebt in Berlin einzelne Papparbeiter, welche darin das Außerordentliche leisten, und die schwerlich von den Fabriken, welche in einigen Provinzialstädten bestehen (z. B., Neusalz, Merseburg u. s. w.), in der Wohlfeilheit übertroffen werden. Dennoch ziehen es einige Fabricanten von Zündwaaren vor, ihre Pappwaaren selbst anzufertigen, und müssen doch wohl dabei einen Nutzen herausgefunden haben.

Die Pappen werden nach der Breite und Höhe der anzufertigenden Convolute abgezirkelt, dann mit einem Messer eingeritzt, um einen hölzernen Klotz gelegt und überzogen; es muß der Klotz dann so viel zurückgeschoben werden, daß der Einschlag sich um die Kante arbeiten läßt. Dies wäre der Umschlag der äußern Hülle des Einschiebekastens. Die Einschiebekästchen werden ebenso abgezirkelt, und nach dem Einritzen ein Klotz auf die zugeschnittene Pappe gelegt, der genau die Größe hat, als der innere Raum des Kästchens ausmacht. Die vier Seitentheile drückt man zuerst herauf, legt einen Streifen Ueberzugspapier um die Seitentheile, klebt den Umschlag (das Ueberragende) auf den Boden an, zieht den Klotz aus dem Kasten, und über die Seitentheile nach Innen zu schlägt man ebenfalls das überragende Ueberzugspapier ein. Das Aufkleben des Etiquets und des Sandpapiers beendet die Arbeit.

i) Berechnung der Kosten von 1000 Stück Convoluten.

Ein halb Schock weiße Schrenzpappen, à Schock 2 Thlr. .	1 Thlr. — Sgr.
Latus	1 Thlr. — Sgr.

	Transport	1 Thlr.	— Sgr.
3 Buch türkisches Ueberzugspapier, à Buch 6 Sgr. . . .	—	"	18 "
⅓ Buch Sandpapier, à Buch 7½ Sgr.	—	"	2½ "
Arbeitslohn	1	"	17 "
1000 Stück Etiquets	—	"	7½ "
Kosten also 1000 St. Convolute	3 Thlr.		15 Sgr.

Material und Arbeitslohn sind vorstehend sehr wohlfeil angeschlagen, wobei angenommen ist, daß die Arbeitskräfte durch Knaben und Mädchen geleistet werden. Da man 1000 Convolute aber für 3 Thlr. 15 Sgr. liefert, muß doch wohl der Fabricant noch Vortheile in Preis und Lohn für sich haben.

Die Anfertigung des zu dem Reibzeuge dienenden Papieres ist einfach. Gewöhnlich ist es nicht ein Sand-, sondern ein Glaspapier. Glasbrocken werden in einem geräumigen eisernen Mörser oder in einer Mühle zerkleinert und dann ausgesiebt. Man bedient sich mehrerer Siebe von verschiedener Weite. Das, was zwischen zweien Weiten zurückbleibt, erhält, je nach der Größe, eine bestimmte Nummer. Sand- oder Glaspapier kommt im Handel vor und wird auch zum Abreiben des Rostes von Eisenwerk u. s. w. benutzt. Die mit dem Glaspulver zu überziehenden Bogen werden nacheinander auf ein ebenes Bret gelegt und mit einer dicken, heißen Leimlösung mittelst eines breiten Pinsels etwas bestrichen und, ehe der Leim erstarrt, mit dem Glaspulver dick übersiebt. Nachdem man den folgenden Bogen auf einem andern Brete ebenso behandelt hat, hebt man den Bogen auf, läßt das überflüssige, nicht haftende Glaspulver auf den dazu bestimmten Platz abfallen und hängt ihn an quer

im Zimmer eingezogenen Bindfäden, indem er durch zwei kleine Holzklammern befestigt wird, zum Trocknen auf. (Hoffmann's Mittheilungen aus dem Gebiete der Technik, Heft III., S. 61 bis 84.)

Ad §. 18 bis 24. Döbereiner's portatives Iridfeuerzeug.

(Hierzu die Figuren 71 und 72.)

Die Zündkraft des Iridiums ist, nach Döbereiner's Erfahrung, größer und dauernder, als die des Platins. Döbereiner hat deshalb den Iridmoor zu einem portativen Feuerzeuge und Wasserstoffgasreservoir benutzt, welches für den reisenden Chemiker einen äußerst bequemen und nützlichen Apparat abgiebt. Derselbe besteht aus einer etwa einen halben Zoll weiten, heberförmig gebogenen Glasröhre, Fig. 71 a a a, welche an dem einen Ende b zugeschmolzen, am andern Ende c aber mit einer luftdicht aufgekitteten Messinghülse zur Aufnahme eines kleinen, bei sehr starkem Drucke noch luftdicht schließenden Hahns d versehen und durch eine verschiebbare Vorrichtung von Messing e vor Zerbrechung (bei zufälligem Aus- oder Aneinanderdrücken der beiden Schenkel) geschützt ist. Der kürzere, etwa 6 Zoll lange Schenkel der Röhre dient zur Aufnahme: 1) eines kleinen Zinkcylinders f, welcher auf einem in der Biegung der Röhre befestigten, in einer Achse durchbohrten Korke ruht, und 2) der zur Entwikkelung des Wasserstoffgases dienenden Salzsäure, womit fast der ganze Raum des Schenkels angefüllt wird. Der andere um 1 Zoll längere Schenkel, welcher während der Füllung des kürzern Schenkels mit liquider Salzsäure mit der in ihm enthaltenen Luft gefüllt bleibt, hat die Function, die oben genannte saure Flüssigkeit in sich aufzunehmen, wenn

diese durch das sich entwickelnde Wasserstoffgas (bei geschlossenem Hahn) aus dem kürzern Schenkel verdrängt wird und die dabei zusammengepreßt werdende Luft eingeschlossen zu erhalten, damit dieselbe bei'm Oeffnen des Hahnes, d. h. bei'm Ausströmen des (in gleichem Grade zusammengepreßten) Wasserstoffgases durch den Hahn die saure Flüssigkeit in den kürzern Schenkel zurückdrücke und auf's Neue mit dem Zink in Berührung bringe. Da durch diese Berührung immer wieder die Entwikkelung von Wasserstoffgas veranlaßt wird, so stellt der Apparat gewissermaßen ein sich selbst füllendes Reservoir für dieses Gas dar. Dieses Reservoir kann nun 1) als solches bei'm Gebrauche von Wasserstoffgas zu eudiometrischen Versuchen und 2) als portatives Irid- oder Platinfeuerzeug gebraucht werden. Im ersten Falle schraubt man auf den Hahn d die messingene Schale h h Fig. 72, füllt diese mit Wasser, setzt auf die obere Mündung des Hahns die graduirte Röhre, welche ganz oder zum Theil mit Wasserstoffgas gefüllt werden soll, und öffnet nun den Hahn ein Wenig, wo dann das Gas augenblicklich ausströmt. (Die ersten Gasblasen darf man nicht auffammeln, weil sie mit der in der obern Mündung des Hahnes enthaltenen atmosphärischen Luft verunreinigt sind.) Im zweiten Falle schraubt man auf den Hahn d den kleinen Zündapparat i i i (Fig. 71), bestehend: 1) aus einer 1½ Zoll langen und etwa 1 Linie weiten Messingröhre k k, in deren obern Ende ein heberförmig gebogenes Glasröhrchen l l, von einem sehr kleinen Oeffnungsdurchmesser, eingekittet ist und 2) aus einem messingenen Behälter m für den Irid- oder Platinschwamm von der Größe eines kleinen Fingerhutes; er ist mit einem beweglichen Deckel versehen und ruht auf einem mit Schrauben versehenen Stativchen o o o, welches so

eingerichtet ist, daß es hoch und niedrig, vor- und rückwärts gestellt werden kann.

Nimmt man von m den Deckel n weg und öffnet dann den Hahn d, so strömt das Wasserstoffgas durch diesen und die Röhren kk und ll in das in m enthaltene zündende Metall, wo es sogleich entflammt und so lange brennt, daß man Zeit genug hat, daran eine Kerze oder eine Spirituslampe zu entzünden.

Ad §. 18 bis 24. J. W. Döbereiner's Erfahrungen über den Iridmoor und dessen ausgezeichnete Zündkraft.

Die Zündkraft des Platinschwammes kann durch verschiedene Einflüsse geschwächt, aber auch leicht wieder hergestellt werden, dadurch, daß man den Schwamm mit fein zertheiltem Irid, wie solches bei der pyrochemischen Zersetzung des Iridsalmiaks gewonnen wird, bestäubt. Dieses Metall wirkt bei Weitem nicht so capillarisch auf die in der Luft schwimmenden fremdartigen Stoffe, wie der Platinschwamm, und bleibt daher stets zündend. Seine Zündkraft ist nicht allein dauernder, sondern auch größer, als die des Platins, und es kann daher statt des letztern auch allein als Zünder für das Wasserstoffgas, d. h. zur Darstellung von Iridfeuerzeugen, gebraucht werden. (Oelbildendes Gas und Kohlenoxydgas werden in ihrem mit Sauerstoffgas vermischten Zustande vom Iridstaube so wenig, wie vom Platinschwamm entzündet. Ich glaube, daß diese Notiz denjenigen Chemikern angenehm sein werde, welche den Platinschwamm nicht so zu behandeln wissen, daß derselbe fortan zündend bleibt.)

Ich habe Irid auf nassem Wege durch Behandlung des schwefelsauren Iridoxydes mit Alkohol redu-

cirt. Das Reduct sieht aus, wie Platinmoor, ist aber nicht so zündend, wie dieses, hat jedoch ebenfalls die Eigenschaft, den Alkohol zu bestimmen, daß er sich mit Sauerstoffgas zu Essigsäure verbindet. Da das Irid zündender ist, als das Platin, so hatte ich erwartet, daß der Iridmoor im Alkoholdampfe schneller und stärker erglühen würde, als der Platinmoor — aber es erfolgte gerade das Gegentheil, d. h. gar kein Erglühen, woran aber vielleicht nur ein noch nicht erforschter Umstand Schuld ist.

Späterhin fand ich nämlich, daß der Iridmoor weit glühender, als der Platinmoor, erhalten wird, wenn man die mit Alkohol vermischte Auflösung des schwefelsauren Iridoxydes nicht durch Wärme, sondern durch das Licht sich zersetzen läßt, dann den abgeschiedenen Moor mit einer großen Menge destillirten Wassers fast bis zum Sieden erhitzt und ihn hierauf bei + 100° C. trocknet. Fast die kleinsten Staubtheilchen des so gewonnenen Präparates entglühen augenblicklich zischend, wenn sie auf mit Alkohol befeuchtetes Druckpapier gestreut werden, und nehmen dabei die graue Farbe des durch Glühen des Iridsalmiaks erhaltenen Iridstaubes an.

Ob auch Palladium und Rhodium solche Zündpräparate liefern, kann ich, wegen Mangels an hinreichender Quantität dieser Metalle, nicht versuchen. Berzelius ist damit, wie ich glaube, reichlich versehen; möchte er geneigt sein, die Sache zu untersuchen und die Resultate mitzutheilen.

Der Irid- und Platinmoor entzünden das mit Sauerstoffgas vermengte Wasserstoff- und Kohlenoxydgas plötzlich, aber nicht das ölbildende Gas. Da letzteres die brennbare Grundlage des Alkohols und des Aethers ist und die Dämpfe beider Flüssigkeiten von jenen Präparaten entzündet werden, so ist

es wirklich auffallend, daß das Oelgas ein so negatives Verhalten zeigt.

Ad §. 18 bis 24. Quecksilberventil für Zündmaschinen; von L. v. Labo.

(Hierzu die Figur 73.)

Diese in Fig. 73 abgebildete Vorrichtung besteht in Folgendem: Die oben in eine Spitze ausgezogene und, wie die Zeichnung andeutet, gebogene Barometerröhre a, die durch den Korb b und eine Lage Siegellack luftdicht in die Glocke g eingepaßt ist, taucht mit ihrem untern etwas erweiterten Ende in das Quecksilber c. Dieses befindet sich in dem Röhrchen d, das durch den mittelst Siegellack luftdicht eingepaßten und dadurch vor dem Einflusse der Schwefelsäure geschützten Korke e in zwei Theile getheilt ist. Der außen angeschmolzene, ebenfalls aus Siegellack bestehende Ring f trägt einen spiralförmig gewundenen Zinkstreifen zur Entwickelung des Wasserstoffes.

Das Röhrchen d mit dem Quecksilber und Zink ruht auf dem Glasstabe h, dessen Form sich aus der Zeichnung ergiebt, und wird durch die Feder i in solcher Höhe erhalten, daß das Röhrchen a in das Quecksilber eintaucht. Durch das Leitungsröhrchen k, das, sowie das Röhrchen a, in dem hölzernen Deckel befestigt ist, wird das Schwanken des Glasstabes h nach den Seiten verhütet. Drückt man nun auf den Knopf dieses letztern, so tritt das Rohr a aus dem Quecksilber; dieses fließt aus und das Gas, das während des Verschlusses durch die Flüssigkeitssäule l m, der die dreizehnmal kleinere Quecksilbersäule in der Röhre a das Gleichgewicht gehalten hatte, comprimirt ist, strömt durch die Röhre a auf den Platinschwamm n, bis durch den Druck der

Feder i das Röhrchen d gehoben und der Verschluß wieder hergestellt wird.

Mit geringen Abänderungen läßt sich diese Absperrung sehr leicht auch für die Entbindungsflaschen von Gasarten, die sich in der Kälte entwickeln, wie, z. B., Kohlensäure oder Schwefelwasserstoffgas, anwenden. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. XLIX., S. 349 bis 350.)

Ad §. 18 bis 24. Stephan Römer's patentirte Platina-Zündmaschine mit Gasbeleuchtungs-Apparat.

(Hierzu die Figuren 74 und 75.)

In Fig. 75 ist dieser Apparat, sammt allen seinen Theilen, im Durchschnitte zu sehen. **A A** ist das gläserne, porcellanene oder auch wohl aus Blei verfertigte cylindrische Gefäß, in welchem sich die verdünnte Schwefelsäure befindet. **B** ist die Glasglocke, in welcher sich das Wasserstoffgas sammelt; **k k** und **z z** sind abwechselnde Scheiben aus Kupferblech und gegossenem Zink, die eine Säule bilden, die am Kupferdrahte **C** hängt.

Wenn der Hahn k gedreht wird, so strömt das in der Glocke gesammelte Wasserstoffgas bei'm Brenner b aus, trifft in a den Platinschwamm und entzündet sich auf bekannte Weise.

Will man für einige Zeit die Flamme von Leuchtgas brennen lassen, so öffnet man den Schraubenhahn l, nachdem das in b ausströmende Gas sich entzündet hat. Das in der Glocke befindliche Gas strömt nämlich in diesem Falle durch die Oeffnung **F**, durch den horizontalen Canal c und den verticalen Canal g in das Gefäß f, in welchem sich eine kohlenstoffhaltige Flüssigkeit, als: Naphthalin, Theeröl,

Kautschuköl ꝛc., befindet. Da das reine Wasserstoff-gas im Durchstreichen durch eine dieser Substanzen sich mit Kohlenstoff verbindet, so gewährt die Flamme in i das glänzende Licht von Beleuchtungsgas.

Für den Fall, daß, statt des Leuchtgases, ein gewöhnliches Wachskerzchen entzündet werden soll, wird die Vorrichtung m, Fig. 74, in der Nähe des Brenners a befestigt, welche darin besteht, daß das erwähnte Kerzchen sich in einer Röhre befindet, in welcher es durch eine von Unten eingeschobene Spiral-feder nach Aufwärts gedrückt wird, wodurch der Docht stets die erforderliche Höhe beibehält, um von der Flamme des Wasserstoffgases entzündet zu wer-den. (Oesterreichische Patente, Bd. II., S. 15.)

Ad §. 18 bis 24. Stephan Römer's paten-tirte Verbesserung der Hydrogen-Zünd-maschinen.

Die vom Privilegirten angegebene Verbesserung besteht in der Abänderung des bisherigen glatten, in der Oeffnung ganz durchlaufenden Walzenventiles, welches bei der erwähnten Zündmaschine allgemein verwendet wurde, und das durch den Gebrauch so-wohl, als durch die emporspritzende Schwefelsäure den luftdichten Schluß leicht verlor. Das neue Ven-til ist nicht durchlaufend, sondern stößt an der ent-gegengesetzten Wand an. Den luftdichten Schluß erhält es dadurch, daß es in einer genau anschließen-den Schraube sich bewegt und vorn bei'm Verschlie-ßen eine kegelförmige Vertiefung ausfüllt.

Die unverbrennbaren Fidibusse, welche der Pri-vilegirte den Zündmaschinen beigiebt, sind kleine, hohle, an mehreren Stellen durchlöcherte Kugeln, die mit Baumwolle oder einem Stückchen Badeschwamm an-gefüllt sind. Sie sind an einen Metalldraht ge-

schraubt, der an dem untern Theile eines Stöpsels befestigt ist, welcher auf ein kleines, mit Weingeist gefülltes Fläschchen paßt. (Oesterreichische Patente, Bd. II., S. 20.)

Ad §. 18 bis 24. J. Palkl's patentirte verbesserte Einrichtung der Platin-Feuerzeuge.

Diese Zündmaschine hat im Allgemeinen die Einrichtung der gewöhnlichen, nur ist kein Hahn vorhanden, welcher den Gasstrom nach dem Erglühen des Platindrahtes wieder absperrt. Statt eines solchen dient eine zweimal gebogene durch Kugeln mehrmals unterbrochene Glasröhre, welche beiläufig wie ein Welter'sches Sicherheitsrohr gestaltet ist, und in welcher eine geringe Quantität verdünnter Schwefelsäure als Sperrflüssigkeit dient. Die Glocke, in welcher das Wasserstoffgas sich sammelt, wird durch eine Spiralfeder emporgehoben, in welchem Falle kein Gas entweichen kann. Wird aber die Glocke niedergedrückt, so wird das Gas in derselben verdichtet, steigt durch die im obigen Rohre enthaltene Schwefelsäure und strömt dann auf den Platinschwamm. Hat man von der entstandenen Flamme Gebrauch gemacht, so läßt man die Feder los, worauf die Sperrflüssigkeit zurücktritt und das in der Glocke enthaltene Wasserstoffgas hermetisch abschließt. (Oesterreichische Patente, Bd. III., S. 74.)

Ad §. 18 bis 24. Dr. Hare's Platinzünder.

Wenn man Holzkohle oder Asbest unter einem luftleeren Recipienten in Platinsolution einweicht und hierauf in einem Trockenofen 24 Stunden lang trocknen und dann glühen läßt, so erhalten sie, nach Dr. Hare zu Philadelphia, dadurch die Eigenschaft, sich

in einem Gemenge von Sauerstoff- und Wasserstoffgas zu entzünden. —

Ad §. 18 bis 24. Vereinfachtes Platinfeuerzeug ohne Hahn. Von Schiele.

Genau in der Mitte des Deckels vom Säurebehälter ist ein ungefähr $\frac{1}{8}$ Zoll im Durchmesser haltendes, $\frac{1}{4}$ Zoll unterhalb und 1 Zoll oberhalb des Deckels hervorragendes, an seinem untern Ende etwas abgerundetes Messingröhrchen angebracht. Dieses Röhrchen ist oben an seiner Mündung bis auf $\frac{1}{4}$ Zoll Tiefe so erweitert und ausgedreht, daß man darin ein Stückchen Kautschuk befestigen und darauf drükken kann, ohne eine Einschiebung desselben in den untern, engern Theil der Röhre befürchten zu müssen. Durch diesen Kautschuk und das Röhrchen geht ein Stift, dessen Durchmesser das Röhrchen nur so weit ausfüllt, daß in dem engen Zwischenraume das sich im Feuerzeuge entwickelnde Wasserstoffgas hindurchzudringen im Stande ist. Das untere Ende dieses Stiftes trägt ein Metallscheibchen, auf dessen der untern Oeffnung des Röhrchens zugewandten Oberfläche Kautschuk oder geöltes Leder so befestigt ist, daß das Scheibchen, sobald der Stift gehoben wird, sich luftdicht gegen das untere Ende des Röhrchens anlegt uud das Röhrchen öffnet, sobald der Stift gesenkt wird.

An dem obern Ende bekommt der Stift ein zu dem Drucke des Fingers bequem eingerichtetes Knöpfchen mit einem Absatze, der sich auf das oben in dem Rohre angebrachte Kautschuk so auflegt, daß dessen Federkraft, um den Schluß an dem untern Ende zu bewirken, den Stift genügend hebt, jedoch so, daß er immer noch genug Federkraft behält, um bei einem leichten Fingerdrucke noch etwas nachzu-

geben und so das Oeffnen des untern Röhrenendes zu bewirken. Gegenüber dem auf dem Deckel des Säuregefäßes angebrachten Platinschwämmchen in einer diesem entsprechenden Höhe ist an dem Röhrchen die kleine Brennmündung, welche das Wasserstoffgas nach dem Schwämmchen leitet, angebracht. Die Befestigung und Anbringung des Gasreservoirs, d. h. des zur Aufnahme und Ansammlung des Wasserstoffgases bestimmten Glasbehälters, sowie die des Zinks, geschieht auf dieselbe Weise, wie bei den auf gewöhnliche Art construirten Maschinen der Art. Ein leichter Fingerdruck auf das Knöpfchen des vorhin erwähnten Stiftes öffnet das untere Ende des Röhrchens, das Gas strömt augenblicklich durch die Brennmündung auf den Schwamm, dieser erglüht und entzündet auf die bekannte Weise die hervorströmende Luft. (Gewerbeblatt für Sachsen, 1840, Nr. 15.)

Ad §. 25. Ueber Anfertigung der Platinschwämmchen; von Carl Anton Hirschberg, practischem Chemiker.

Aechtes, chemisch reines Platin schlägt man zu einer höchst dünnen Platte aus und zerschneidet solche alsdann in ganz kleine Röllchen (in diesem Zustande liegen sie in der Auflösung viel lockerer, als wenn sie flach sind). Man bereitet nun ein Königswasser aus zwei Theilen doppelter Salpetersäure und ein Theil starker Salzsäure. Die Platinstückchen glüht man in einem reinen Schmelztiegel gut aus und verwahrt sie vor jedem Schmuze. In einen Kolben bringt man sodann eine beliebige Menge von diesen Platinstückchen und gießt so viel von dem Königswasser hinzu, daß das Platin $\frac{1}{3}$ Zoll hoch bedeckt ist.

Nur bei einer mäßigen Wärme läßt man diese Auflösung vor sich gehen. Sobald die Flüssigkeit

Blasen wirft und dabei anfängt zu puffen, ist dies ein Zeichen, daß die Säure gesättigt ist; deshalb gießt man die dunkelbraune, röthliche Flüssigkeit ab und gießt in den Kolben wieder frisches Königswasser hinzu. Ist die Auflösung, wie zuvor, wieder beendigt, so gießt man die dunkelbraune, röthliche Flüssigkeit ab und gießt in den Kolben wieder frisches Königswasser hinzu. Ist die Auflösung, wie zuvor, wieder beendigt, so gießt man diese zweite Auflösung zu der erstern. Man wiederholt so lange das Zu- und Abgießen, bis das Platin gänzlich aufgelös't ist. Das zu heftige, starke Aufwallen muß man zu vermeiden suchen, das Platin bleibt in diesem Falle größtentheils unaufgelös't zurück.

Nur durch starkes Ausglühen kann man das Platin wieder metallisch reduciren.

Die klare Platinauflösung wird bei einer mäßigen Wärme abgedampft, bis ein trockner Satz entsteht, der einer braunen Baumrinde gleicht; dazu ist eine Abrauchschale von Porcellan am Besten. Diesen braunen Satz zerreibt man etwas und gießt reines Regenwasser in solcher Menge darauf, bis sich Alles gut aufgelös't hat, worauf man mit einem Glasstabe gut durchrührt.

In kochendem Regenwasser wird dann reiner Salmiak bis zur völligen Sättigung aufgelös't; ein kleiner Rückstand von unaufgelös'tem Salmiak ist das beste Kennzeichen der Sättigung. In kaltem Zustande krystallisirt solche gesättigte Auflösung stark. Hat man diese filtrirt, so gießt man die Platinauflösung tropfenweise hinzu, und zwar in solcher Menge, bis sich kein Niederschlag und keine merkliche Trübung mehr zeigt. Jetzt lasse man es einige Stunden ruhen und scheide den Niederschlag ab. Derselbe hat eine orangegelbe Farbe.

Mit kochendem Wasser süße man zweimal den

Niederschlag aus. So lange die Flüssigkeit, die man vom Niederschlage abgegossen hat, noch gelb gefärbt ist, enthält sie noch Platinsalmiak; deshalb lasse man sie einen bis zwei Tage ruhig stehen, und es wird sich noch eine Menge Niederschlag zeigen.

Allen diesen gelben Platinsalmiak, wenn er gut mit Wasser ausgesüßt ist, bringe man auf einen flachen Porcellanteller, der mit einem weißen Fließpapiere bedeckt ist, und lasse ihn, wo möglich, am Sonnenscheine oder an der Luft trocknen. Ofenwärme ist nicht so gut; müßte man solche dazu benutzen, so wähle man nur eine ganz mäßige Wärme.

Aus diesem Platinsalmiak werden nun die Schwämmchen bereitet, indem er mit etwas Regenwasser zu einem Teige angerührt und recht hohl und locker auf den Platindraht aufgetragen wird, so daß er eine große Oberfläche darbietet. Man spießt gewöhnlich solche kleine Ringe, die mit den Schwämmchen gefüllt sind, auf einen Drath, diesen steckt man in ein Stückchen feuchten Thon, welcher als Fußgestell dient und läßt selbige zwei Stunden lang trocknen.

Jetzt besorge man ein gutes Holzkohlenfeuer, fache es frisch an und stelle die Schwämmchen ganz in die Nähe des Feuers.

Sechs bis acht Stücke kann man davon auf einmal ausglühen. An eine große glühende Kohle schiebe man deshalb diese Anzahl heran und fache das Feuer frisch an; der Platinschwamm wird schwarz; fängt er an zu rauchen, dann glüht er; wenn er nicht mehr raucht und etwas geglüht hat, so ist er gut. Leicht kann er zu hart werden; in diesem Falle hat er zu viel geglüht und ist deshalb auch unbrauchbar. Einige Secunden dauerndes angemessenes Glühen ist hinreichend.

Wer sich nur einigemal damit abgegeben hat, wird bald die richtige Fertigkeit im Ausglühen der

Schwämmchen erlangen. An der Weingeistlampe kann man mittelst eines Löthrohres ebenfalls die Schwämmchen glühen, nur hat man in diesem Falle darauf zu sehen, daß die Spitze der Flamme blos den Schwamm berühre und der eiserne Ring nicht zum Glühen komme, sonst würde der entweichende Salmiak das Eisen oxydiren und deswegen ein fehlerhaftes Zünden auf der Maschine hervorbringen.

Zum Schlusse bemerke ich noch, daß man bei Anfertigung der Platinschwämme nach dieser Vorschrift auf alle angegebenen Handgriffe genau zu achten hat; das kleinste Abweichen von diesen aus Erfahrung geschöpften Regeln würde immer ein fehlerhaftes Product liefern, und man wäre dann genöthigt, die sämmtlichen Schwämmchen in einem Schmelztiegel stark auszuglühen, die so erhaltenen Platinkörner breit zu schlagen, in Rollen zu schneiden und die Arbeit von Neuem zu beginnen. (Berliner Gewerbe-, Industrie- und Handelsblatt, Bd. XII., Nr. 20.)

Ad §. 26. Woher kommt es, daß der Platinschwamm im Döbereinerschen Feuerzeuge seine Dienste so oft versagt, und wie läßt sich diesem vorbeugen?

Dr. Böttger hat die Beobachtung gemacht, daß es zur Füllung und Instandsetzung der so sehr beliebten Döbereinerschen Platin-Zündmaschinen keineswegs einerlei sei, ob man sich dazu der englischen nicht rauchenden, oder der Nordhäuser rauchenden Schwefelsäure bedient. Verschiedene Gasarten, namentlich Ammoniakgas, Schwefelwasserstoffgas ꝛc., haben bekanntlich die merkwürdige Eigenschaft, die Zündkraft *) des Platinschwammes gänz-

---

*) Rhodium behält die Zündkraft am Sichersten. Professor Schubarth versichert in seiner technischen Chemie,

lich zu vernichten. Da Dr. Böttger nun gefunden, daß die im Handel vorkommende gewöhnliche rauchende Schwefelsäure fast ohne Ausnahme, wenn sie mit Wasser verdünnt wird, schwefelige Säure entwickelt, die englische nicht rauchende aber nicht, oder nur höchst selten, bei ihrer Vermischung mit Wasser, schwefelige Säure frei werden läßt, so giebt dies einen Fingerzeig, sich für die Folge zur Füllung der Döbereinerschen Zündmaschine niemals der rauchenden, sondern der englischen nicht rauchenden Schwefelsäure zu bedienen *). Es ist nämlich bekannt, daß die schwefelige Säure durch Wasserstoffgas im statu nascente größtentheils in Schwefelwasserstoffgas übergeführt wird; mithin muß auch bei Anwendung von rauchender Schwefelsäure, Behufs der Darstellung von verdünnter Säure, die Zündkraft des Platinschwammes in jenem Feuerzeuge so außerordentlich geschwächt werden, daß er in sehr kurzer Zeit völlig unbrauchbar wird, wovon sich Dr. Böttger hinlänglich überzeugt hat. (Journal für practische Chemie, Bd. XXX., Heft 5.) —

Ad §. 39 und 40. Prüfung der Schwefelsäure auf Arsenik und Reinigung derselben.

Um die Schwefelsäure auf Arsenik zu prüfen, verfährt man auf die Weise, daß man in ein Gläschen zuerst zwei Theile Wasser einfüllt, hierauf einen Theil Schwefelsäure nach und nach hinzutropft, ein Stückchen blank gescheuertes Kupferblech oder einen

---

Bd. I. S. 100, daß ihm Rhodium, durch Zink niedergeschlagen, niemals versagt habe, ebenso auch Iridium, dessen Zündkraft größer und dauernder, als die des Platins ist. —

*) Nachdem man sich zuvor überzeugt hat, daß sie nicht mit Arsenik verunreinigt sei.

blank gescheuerten Kupferpfennig hineinbringt und zum Kochen erhitzt; zuletzt bringt man einige Tropfen chemisch reine Salzsäure hinzu. War Arsenik in der Schwefelsäure, so wird das Kupfer sogleich eisengrau überzogen. Auf diese Weise hat Herr Reinsch gefunden, daß in der englischen Schwefelsäure oft $\frac{2}{5}$ Procent Arsenik enthalten waren. Letztere darf also, ohne sie vorher geprüft zu haben, nie zu den Döbereinerschen Zündmaschinen angewendet werden, indem sich sonst ein Gas (Arsenikwasserstoffgas) entwickelt, welches, selbst in geringen Mengen eingeathmet, tödtlich wirkt. Auch die rauchende (sogenannte Nordhäuser) Schwefelsäure muß man vor der Anwendung prüfen, indem sie gegenwärtig von betrügerischen Fabricanten mit englischer häufig verfälscht wird.

Zum Reinigen der Schwefelsäure von Arsenik hat A. Dupasquier die Schwefelalkalien am Geeignetsten gefunden und unter ihnen vorzüglich das Schwefelbaryum. Am Leichtesten läßt sich die arsenikhaltige Schwefelsäure reinigen, wenn sie aus den Bleikammern kommt, wo sie 50 bis 55° B. zeigt. Sie wird in große bleierne Behälter gebracht und, wenn sie kalt ist, mittelst Wasserdampf auf 72 bis 80° R. erwärmt, weil bei dieser Temperatur das Schwefelbaryum schneller wirkt. Mit einem brennenden Lichte muß man das Schwefelwasserstoffgas entzünden, welches sich in dem Augenblicke, wo das Schwefelbaryum mit der Schwefelsäure vermischt wird, in Menge entwickelt. Dupasquier giebt auch den Rath, krystallisirtes Schwefelbaryum und nicht eine Auflösung desselben anzuwenden, weil jenes nicht so schnell zersetzt wird, folglich weniger Schwefelwasserstoff verloren geht und auch weniger Schwefelbaryum zur vollständigen Fällung des Arseniks erforderlich ist. Nach Dupasquier's Erfahrung

reichen 2 bis höchstens 3 Kilogramm Schwefelbaryum hin, um 1000 Kilogramm arsenikhaltige Schwefelsäure vollkommen zu reinigen.

Nach der Operation läßt man die mit Schwefelbaryum versetzte Schwefelsäure 24 Stunden lang ruhig stehen und decantirt sie dann mittelst des Hebers. —

Ad §. 42. Darstellung des chlorsauren Kali's.

Man erhitze trocknen oder aufgelös'ten Chlorkalk so lange, bis er aufhört, Pflanzenfarben zu bleichen; das dann bleibende Gemenge von chlorsaurem Kalk und Chlorcalcium wird in heißem Wasser gelös't, durch Abdampfen eingedickt, salzsaures Kali zugesetzt und erkalten gelassen, wobei das chlorsaure Kali gleich herauskrystallisirt und (etwa nach drei bis sechs Tagen) durch Auflösen und nochmaliges Krystallisiren gereinigt werden kann. Diese Bereitungsart soll sich durch Wohlfeilheit auszeichnen.

Nach Professor Juch in Schweinfurt soll man in ein Gemenge, bestehend in 1 Pfund Aetzkalk, 1 Pfund kohlensaures Kali und 8 Pfund Wasser so lange Chlorgas einleiten, bis nichts mehr davon aufgenommen wird. Hierdurch erhält man zwei Salze, die sich leicht durch Krystallisation trennen lassen, indem das chlorsaure Kali aus der filtrirten Lösung leicht, das Chlorcalcium aber kaum krystallisirt. Man verliert bei dieser Bereitung gar kein Kali, das sonst als Chlorkalium beinahe zur Hälfte verloren ging.

Nach Th. Graham unterwirft man ein inniges Gemenge von kohlensaurem Kali und einem Aequivalent trocknem Kalkhydrat der Einwirkung des Chlors. Dieses Pulver absorbirt das Chlor mit großer Energie; die Temperatur erhebt sich aber über die des siedenden Wassers, und es entweicht viel

Wasserdampf. Wenn die Sättigung vollendet ist, kann man das Gemenge schwach erhitzen, um Spuren von vielleicht gebildetem unterchlorigsauren Salze zu zersetzen. Aller Kalk ist in kohlensaures Salz, das Kali aber in chlorsaures Kali und in Chlorkalium übergegangen. Die Auflösung der Salze ist neutral ohne Beimengung von Kalk und nicht bleichend *). Man krystallisirt das chlorsaure Kali nach dem gewöhnlichen Verfahren. Befeuchtetes kohlensaures Kali absorbirt das Chlor sehr gut ohne Beimischung von Kalk; es ist selbst einer Auflösung in Wasser vorzuziehen; die Absorption wird aber langsamer, sowie das Salz doppeltkohlensauer geworden ist. Es entsteht alsdann viel Bleichkali. Bei dem obigen Verfahren ist es nicht wahrscheinlich, daß das kohlensaure Kali durch den Kalk vor der Einwirkung des Chlors auf das Gemenge zersetzt werde; in dem Moment aber, wo dieses Gas anfängt, einzuwirken, bemächtigt sich der Kalk der Kohlensäure, und die Zersetzung geht bis zu Ende gleichmäßig vor sich.

Prüfung des chlorsauren Kali's auf seine Reinheit. Reines, in Wasser aufgelös'tes Chlorkali darf weder mit salpetersaurer Silberlösung, noch mit Chlorbaryumlösung einen Niederschlag geben. In beiden Fällen ist es mit salzsaurem oder mit schwefelsaurem Kali versetzt. Ferner muß reines Salz, wenn man es mit der Hälfte gestoßenem Lumpenzucker vermischt und die Mischung mit einem Tropfen Vitriolöl berührt, sich sogleich entzünden. —

*) Durch Einleiten von Chlorgas in eine Mischung von 1 Aequiv. Chlorkalium und 6 Aequiv. Kalkhydrat, die mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt ist, wird in dem chemischen Laboratorium zu Gießen das chlorsaure Kali schon seit mehreren Jahren dargestellt; aller Kalk wird hierbei in Chlorcalcium, alles Chlorkalium in chlorsaures Kali verwandelt. —

Ad §. 43. Vom Phosphor.

Im vollkommen reinen Zustande und wenn er dem Sonnenlichte nicht ausgesetzt war, ist der Phosphor stets farblos und durchsichtig. So oft er dagegen, ohne daß die Lichtstrahlen auf ihn einwirkten, ein hornartiges, gelbliches, grünliches oder bräunliches Ansehen hat, ist es, wie sich Herr A. Dupasquier durch seine Untersuchungen überzeugt hat, Folge einer Verunreinigung mit Arsenik, welches von der zur Bereitung des sauren phosphorsauren Kalkes angewendeten Schwefelsäure herrührt. Ist das Arsenik nur in sehr kleiner Menge vorhanden, so ist die Färbung blos hornartig, oder etwas röthlich; ist die Menge desselben aber etwas bedeutender, so ist die Färbung braun, grünlichbraun oder dunkelbraun. Im letztern Falle setzt sich die Färbung von der Oberfläche des Phosphors gegen die Mitte hin fort, wo dann die ganze Phosphormasse gefärbt wird.

Bei der Fabrication der chemischen Zündhölzer kommt der Fall jetzt häufig vor, daß sich die Arbeiter mit Phosphor verbrennen, was schlimme Wunden erzeugt, wenn man nicht unverzüglich bemüht ist, den Phosphor von der Haut zu entfernen. Dieses gelingt aber nur dadurch, daß man ihn auflös't, und das geeignetste Mittel hierzu ist, nach Dr. Ratier, daß man den leidenden Theil mit Oel wäscht.

§. 44. Ueber die Krankheiten der Arbeiter in den Zündhölzchenfabriken und die Mittel, denselben vorzubeugen.

Bei den Arbeitern, welche den Phosphordämpfen ausgesetzt sind, stellen sich, wie Dr. Roussel und mehrere deutsche Aerzte beobachtet haben, nicht nur

mehr oder minder starke Affectionen der Respirationsorgane ein, sondern auch solche des Zahnfleisches und der Kinnbackenknochen, welche letztere in Necrose übergehen und manchmal mit dem Tode der Kranken endigen.

Die Maßregeln, welche vorgeschlagen worden sind, um die Zündhölzchen-Fabrication minder ungesund zu machen, bestehen:

1) in der völligen Trennung der Arbeitslocale, um die bedeutendsten derselben von den Phosphordünsten frei zu erhalten;

2) in zweckmäßigen Ventilationsvorrichtungen in den Localen, welche von diesen Dünsten nicht ganz frei gehalten werden können;

3) wie Herr Roder, Apotheker zu Lenzburg im Kanton Aargau, anräth, in den Arbeitssälen Schalen oder Teller mit flüssigem Aetzammoniak, oder wohlfeiler, solche mit einem befeuchteten Gemenge von Salmiakpulver und Aetzkalk, oder auch Kreide, so aufzustellen, daß sie von den Arbeitern etwas entfernt zu stehen kommen, und dieselben jedesmal zu erneuern, wenn keine starke Entwickelung von Ammoniak mehr stattfindet. Herr Roder hat nämlich, von der Annahme ausgehend, daß das Ammoniak als gasförmiger und basischer Körper im Stande sei, die durch Verbrennung des Phosphors an der Luft sich bildenden Dämpfe von phosphoriger Säure zu binden und damit unschädliche Verbindungen von phosphorigsaurem und phosphorsaurem Ammoniak zu bilden, in diesem Betreff Versuche angestellt, durch welche seine Annahme vollkommen bestätigt worden ist.



